

150

PHOTOGRAPHIE.

PARIS. — TYPOGRAPHIE PLON FRÈRES, IMPRIMEURS DE L'EMPEREUR,
RUE GARANCIÈRE, 8.

PHOTOGRAPHIE.

TRAITÉ NOUVEAU

THÉORIQUE ET PRATIQUE

DES PROCÉDÉS ET MANIPULATIONS

SUR PAPIER
SEC — HUMIDE

SUR VERRE
AU COLLODION — A L'ALBUMINE

PAR

Gustave LE GRAY.

ÉDITION NOUVELLE RENFERMANT TOUS LES PERFECTIONNEMENTS APPORTÉS A CET ART JUSQU'A CE JOUR.

Prix : 5 francs.

PARIS,

LEREBOURS ET SECRETAN,
13, PONT-NEUF.

L'AUTEUR, — 7, Chemin de Ronde de la barrière de Clichy.

LAURENT ET CASTHELAZ,
11, rue de la Vieille-Monnaie.

A. GAUDIN,
7, rue de la Perle.

MAI 1854

PRÉFACE.

Depuis la publication de mon précédent traité, la photographie n'a pas subi de modifications telles que la marche des procédés soit changée dans son ensemble; cependant beaucoup d'améliorations dans les détails ont été apportées par l'expérience.

Je m'efforcerai, dans cette nouvelle édition, de rendre clair pour chacun l'ensemble des manipulations et des effets chimiques qu'elles produisent.

J'ai apporté très-peu de changements dans la

partie de ce livre qui traite du procédé sur papier sec, à part quelques considérations importantes sur le temps de la pose et quelques corrections de dosages.

La partie qui traite du collodion est presque entièrement nouvelle; j'y ai donné la composition d'un nouveau collodion très-sensible et très-fixe, le moyen de faire les épreuves directes sur glaces, celui de renforcer les épreuves et de les fixer sans en altérer la vigueur.

J'ai aussi perfectionné le procédé sur albumine et le développement de l'image.

Mes chapitres sur les épreuves stéréoscopiques, la gravure photographique et la lithophotographie, ainsi que ceux qui indiquent la manière de retirer l'argent des vieux bains et des rognures, intéresseront, j'espère, mes lecteurs.

J'ai surtout donné tous mes soins à la partie chimique de la photographie, en tête de laquelle j'ai placé un chapitre sur l'usage des équivalents, que je crois devoir être très-utile aux photographistes qui n'auraient pas l'habitude des formules chimiques.

J'ai revu toute cette partie avec la plus grande attention, et y ai ajouté des notions sur beaucoup de corps dont j'indique l'usage spécial à notre art.

On trouvera dans cette seconde partie tous les éléments pour acquérir les connaissances chimiques qui peuvent être nécessaires à un photographiste pour se rendre compte des phénomènes produits par les différentes manipulations qu'il sera obligé de faire.

Je serai heureux si je suis parvenu à faire de ce travail un guide utile aux chercheurs, en réunissant ensemble le plus d'indications possible.

Il est peu d'inventions qui se soient perfectionnées en aussi peu de temps que la photographie; ses progrès, sa popularité ont été immenses; cependant le dernier mot n'est certainement pas encore dit.

Un pas reste surtout encore à faire pour la fabrication du papier. Malgré les essais de plusieurs industriels, rien de complet, rien de meilleur que certaines vieilles fabrications n'a encore été obtenu. Cependant il est à espérer

que cette lacune sera bientôt comblée, les nombreuses applications de la photographie permettant de faire d'une fabrication spéciale de papier une branche importante d'industrie.

Il n'est pas douteux que la photographie remplacera à un moment donné la gravure et la lithographie pour toutes les productions sérieuses dans ce genre; la conversion des épreuves photographiques en planches gravées et en pierres lithographiques permettra même d'atteindre ce résultat au point de vue de l'économie.

Les débuts de la gravure photographique et de la lithophotographie, quoique n'ayant pas encore produit des œuvres complètes, sont cependant assez brillants pour leur assurer ce triomphe sur leurs aînées la gravure et la lithographie ordinaire.

Beaucoup d'artistes, prévoyant les avantages à tirer de la photographie, s'initient à ses mystères, et en deviennent les plus zélés et les plus habiles adeptes.

Leurs œuvres se distinguent entre mille, et me donnent raison dans l'appréciation que je

faisais naguère sur la photographie : « C'est surtout entre les mains des artistes que l'instrument de Daguerre peut arriver à donner des résultats complets; l'artiste peut faire valoir ou sacrifier telle ou telle partie, produire un effet puissant d'ombres et de clairs, ou bien un effet d'une douceur et d'une suavité extrêmes, et cela en copiant le même site, le même modèle.

» Il n'y a donc vraiment que l'artiste ou l'homme de goût qui puisse obtenir sûrement une œuvre parfaite à l'aide d'un instrument capable de rendre le même objet avec une variété d'interprétation infinie, puisque lui seul a l'intuition de l'effet qui convient le mieux au sujet qu'il reproduit. »

GUSTAVE LE GRAY.

Paris, le 20 avril 1854.

PREMIÈRE PARTIE.

PHOTOGRAPHIE.

DÉFINITION DE QUELQUES TERMES TECHNIQUES

EMPLOYÉS EN PHOTOGRAPHIE ET DANS LE COURANT DE CET OUVRAGE.

§ 1. — *Affinité.* — C'est la force d'attraction que peuvent avoir entre eux plusieurs corps simples ou composés, et en vertu de laquelle ils se combinent.

Appareils. — Les photographistes désignent par ce mot les instruments nécessaires pour produire une épreuve photographique.

Les chimistes appellent ainsi un assemblage de flacons ou autres vases réunis entre eux par des tubes ou des allonges. L'art de monter des appareils n'est pas sans difficulté et demande beaucoup d'adresse. Il arrive souvent qu'une opération étant commencée, il manque quelques pièces auxquelles il faut suppléer. Un opérateur habile doit savoir tirer parti de

tout ce qu'il a sous la main et l'accommoder aux circonstances.

Les tubes sont souvent trop longs. On les coupe alors en les cernant d'un trait avec une lime triangulaire, les rompant ensuite par une légère pression. On peut courber ces mêmes tubes en les faisant chauffer, à la place voulue, dans la flamme d'une lampe à esprit-de-vin ou entre quelques charbons. Les ligatures d'un tube à un autre ou à une fiole dans laquelle il ne peut entrer se font avec des bouts de tube en caoutchouc.

Les bouchons doivent être de liége fin. On les ramène à la grosseur du goulot en les usant par un mouvement circulaire sur une bonne râpe à bois. Les trous s'y percent à l'aide d'une lime appelée *queue de rat*. Ces trous doivent être faits très-juste, de manière que les tubes y entrent à frottement. Malgré ces précautions, il est souvent nécessaire de luter les pièces ajustées. On le fait soit avec des bandelettes de papier gris et la colle de pâte épaisse, soit avec le lut gras ou la cire.

Combinaison. — C'est l'union, dans des proportions déterminées, de deux corps simples ou composés, ayant des propriétés différentes, pour former un nouveau corps défini ayant à son tour des propriétés spéciales.

Il ne faut pas confondre la combinaison avec le mélange. Ainsi l'acide chlorhydrique et l'azotate d'ar-

gent forment une combinaison qui a pour résultat le *chlorure d'argent ;* tandis que l'acide acétique et l'azotate d'argent ne constituent qu'un mélange.

Concentration. — On appelle ainsi l'action d'épaissir, de condenser par l'action de la chaleur des liquides salins ou acides, pour rendre leur dissolution plus dense, plus chargée de sel ou d'acide.

Cristallisation. — L'idée générale que l'on doit attacher au mot cristallisation est celle d'une opération par laquelle un corps, dans son passage de l'état fluide à l'état solide, affecte une forme régulière.

Diaphragme. — On appelle ainsi des disques, percés d'ouvertures rondes plus ou moins grandes, que l'on place en avant des objectifs pour resserrer plus ou moins les pinceaux de la lumière et modifier son intensité, ainsi que la netteté de l'image.

Dissolution. — C'est une opération par laquelle on fait passer un corps solide à l'état fluide, soit par l'eau, soit par le calorique. Une dissolution peut aussi se faire entre deux corps solides par leur action mutuelle.

Distillation. — C'est l'opération au moyen de laquelle on sépare, à l'aide du calorique, les substances volatiles des substances fixes.

Elle sert le plus souvent à purifier les substances. On emploie à cet effet une cornue de verre dont

le col est engagé dans celui d'un ballon plongé dans un vase d'eau froide que l'on renouvelle. On introduit la matière à purifier dans la cornue; on porte à l'ébullition, et la vapeur vient se condenser dans le ballon par le refroidissement.

Pour la distillation en grand de l'eau, de l'alcool et d'autres matières, on emploie des alambics de cuivre étamé. Ces appareils se composent d'une cucurbite dans laquelle se met la substance à purifier et d'un chapiteau qui engage la vapeur dans le tube conducteur (*serpentin*). Cette dernière pièce est un long tuyau, roulé en spirale, qui plonge dans un grand récipient réfrigérant plein d'eau froide, de manière à mettre le plus de surface possible en contact avec la masse absorbante du calorique.

Après avoir traversé le serpentin, la vapeur est condensée, et le liquide coule par un robinet soudé au bas du réfrigérant.

Décanter. — C'est séparer le liquide clair et limpide du dépôt trouble que contient une solution. On décante en retirant le liquide soit par inclinaison, soit à l'aide d'une pipette ou d'un siphon.

État naissant. — Agir sur un corps à l'état naissant, c'est l'employer au moment même de sa formation, et avant que l'air et aucune substance étrangère aient eu le temps de le modifier.

Épreuve négative, négatif, cliché, type, en pho-

tographie, sont des expressions synonymes dont on se sert pour désigner l'épreuve obtenue dans la chambre noire. Cette épreuve est à l'inverse de la nature comme effet : les lumières et les blancs y sont représentés par des noirs, et les ombres et les noirs par des blancs. C'est de là que vient le nom d'épreuve négative, qui devrait être le seul terme employé; celui de cliché est surtout très-impropre.

Épreuve positive; positif. — On se sert, par opposition à la précédente, de ces expressions pour désigner l'épreuve obtenue dans son sens naturel d'ombres et de lumières par le passage des rayons solaires, ou même de la lumière diffuse, au travers de l'épreuve négative. Ces rayons étant reçus sur une feuille de papier sensible et blanc que la lumière tend à faire noircir énergiquement et qui est placée immédiatement sous l'épreuve négative, on comprendra — que là où il y a du clair sur l'épreuve négative, et par conséquent translucidité, la lumière pénètre et noircit le papier positif, tandis qu'au contraire là où sont des noirs, elle est arrêtée et pénètre d'autant moins qu'ils sont plus intenses, — et qu'ainsi les blancs sont réservés.

Évaporation. — Cette opération a pour but de séparer un corps de son dissolvant. On se sert à cet effet de capsules en porcelaine très-évasées. Dans le cas où l'on ne tient pas à recueillir la vapeur, on y met le liquide contenant le corps à recueillir, et

on abandonne le tout sur un feu doux. Au bout de quelque temps, il ne reste plus dans la capsule que le corps solide. Le liquide s'est *volatilisé*.

Filtration. — On appelle ainsi une opération qui a pour but de débarrasser un liquide des corps étrangers qu'il peut tenir en suspension.

Elle se fait en versant le liquide à filtrer dans un entonnoir garni d'un filtre.

Pour les liquides très-fluides, le filtre se fait avec du papier non collé ; pour ceux qui sont trop visqueux, on se sert d'un tampon de ouate de coton ; pour les acides et matières corrosives, on garnit le fond de l'entonnoir de morceaux de verre pilé, en commençant à mettre d'abord les morceaux les plus gros, et disposant ensuite dessus un lit plus fin.

Les filtres de papier se font de la manière suivante :

On plie une feuille de papier en deux, puis cette feuille ainsi doublée, on la plie de nouveau en deux, de manière que le second pli soit perpendiculaire au premier. De chaque côté de cette perpendiculaire, on établit dans le même sens trois autres plis, ce qui donne huit doubles divisions égales, puis enfin entre ces huit divisions on forme huit nouveaux plis dans le sens contraire, de manière à les alterner avec les premiers.

Le filtre ainsi obtenu et plié, on coupe d'un seul

coup les extrémités supérieures, de manière que, déployé, il se trouve ramené au rond.

Mise au point. — Mettre sa chambre noire au point, c'est l'allonger ou la raccourcir jusqu'à ce que l'image soit à son maximum de netteté sur le verre dépoli.

Précipitation. — La précipitation est la séparation d'un corps contenu dans un liquide par l'adjonction d'un troisième corps qui a plus d'affinité pour un de ces corps que le premier qui lui était uni.

Réactifs. — On donne ce nom aux substances qui servent à constater la présence des corps que l'on cherche dans une analyse chimique.

Rectification. — C'est ramener une substance à un plus grand état de pureté en répétant une opération qu'elle a déjà subie.

Réduction. — C'est l'opération par laquelle les oxydes des métaux repassent à l'état métallique.

Solution étendue. — On entend par ces mots la solution d'un sel ou d'un acide où le liquide dissolvant est en excès.

Sublimation. — C'est recueillir à la partie supérieure d'un vaisseau, sur un chapiteau, les vapeurs d'un corps qui sont venues s'y condenser, afin de l'obtenir dans son plus grand état de pureté.

Saturation, saturer. — Ces mots s'emploient pour désigner l'état d'un liquide auquel on a fait absorber un sel quelconque jusqu'à ce qu'il ne puisse plus en dissoudre, de manière qu'il en reste un excès déposé au fond du vase. La saturation, pour être toujours identique, demande à être faite au même degré de température. Plus la température est élevée, plus le liquide que l'on sature absorbe de sel. — Eau saturée d'acide gallique, de chlorure de sodium.

Tirer une épreuve. — On ne devrait désigner par ces mots que l'action de faire des épreuves positives avec le négatif qui sert de type.

CHOIX DU PAPIER

POUR LES NÉGATIFS.

---

§ 2. — Le choix du papier est très-important ; on ne saurait trop s'y attacher, et pour le portrait surtout. Il faut réserver la place la plus transparente et la plus égale pour mettre la tête. Cependant, avec la nouvelle méthode que nous allons indiquer, ce choix est moins important, et des papiers ayant peu de corps à cause de leur extrême finesse, comme les papiers Lacroix d'Angoulême, deviennent excellents.

Pour opérer sans la préparation préliminaire, comme finesse de grain et solidité, je préfère à tous le papier Whatman légèrement glacé, dans les poids intermédiaires entre 6 et 12 kilogr. la rame, format coquille.

Pour le portrait, le mince vaut mieux, et l'épais pour le paysage et les monuments.

Son encollage à la gélatine plus *corsé* le rend un peu moins rapide que nos papiers français ; mais par cela même il supporte bien plus longtemps sans se piquer l'action de l'acide gallique, et regagne ainsi ce retard apparent.

Parmi nos papiers français, je préfère ceux de M. Lacroix d'Angoulême, rue Mazarine, n° 60, et des frères Canson d'Annonay, et surtout ceux fabriqués récemment par MM. Blanchet et Kléber, rue d'Orléans-Saint-Honoré, n° 17. Ces derniers se sont activement et spécialement occupés d'apporter à leurs produits les améliorations qui conviennent à la photographie.

M. Binant, rue de Cléry, n° 7, tient ces papiers au détail, ainsi que les papiers allemands et les papiers préparés d'après ma formule.

Le papier de M. Lacroix est le plus rapide de tous ; mais il faut bien le choisir, afin d'arriver à en obtenir de bonne qualité sous le rapport du collage, qui n'est généralement pas assez fort. Il faut le choisir le plus serré possible de pâte.

La rapidité plus grande d'un papier provient généralement de la présence d'une quantité plus abondante d'amidon.

Je choisis le papier par transparence, rejetant toutes les feuilles qui sont piquées d'ajours, d'impuretés et surtout de taches de fer. On reconnaît ces taches à une teinte jaune de rouille qui les borde ou à leur brillant métallique.

Un papier portant l'empreinte d'une trame doit être rejeté, ainsi que celui qui serait trop glacé, de manière à être comme criblé de petites piqûres. Ces piqûres deviendraient autant de petits tubes capillaires dans l'intérieur desquels les liquides pénétreraient plus abondamment, et, formant une réaction trop grande, donneraient lieu à un dépôt cristallin de gallate d'argent noir.

Toutes les feuilles présentant un aspect bien égal, — comme celui d'un verre dépoli, — étant rassemblées, je les ébarbe, les tenant plus grandes que l'épreuve que je veux obtenir d'un centimètre dans tous les sens.

Je leur fais alors subir les préparations premières.

PROCÉDÉ SEC.

Le procédé que je maintiens en tête de cet ouvrage, sous le titre de procédé sec, est celui à l'aide duquel j'opère journellement. Je le recommande tout spécialement à l'attention des amateurs de photographie, comme donnant les résultats les plus complets, tant pour la facilité des manipulations que pour la beauté des épreuves.

Plusieurs années de résultats constants lui donnent une consécration telle, qu'il n'est plus permis de mettre en doute sa bonté.

Le pouvoir de conserver le papier sensible et prêt à mettre à la chambre noire pendant plus de quinze jours n'est pas le seul avantage qu'offre ce procédé. Une de ses premières qualités est de donner des demi-teintes parfaites.

Il donne un bon portrait à l'ombre dans un temps

qui varie entre trente secondes et une minute ; moins rapide en cela que le collodion sur verre, il donne en revanche des effets plus artistiques. Je dois engager toutes les personnes qui voudront réussir avec ce procédé à n'omettre aucune des manipulations que j'indique et à suivre avec exactitude mes formules ; elles sont établies avec une proportion qui est basée sur les poids atomiques qui régissent la composition des corps. Si l'on venait à augmenter ou à diminuer la proportion d'une des solutions, il faudrait également changer celle des autres, sous peine de ne plus obtenir de résultats satisfaisants.

PRÉPARATION PRÉLIMINAIRE DU PAPIER NÉGATIF.

Cette préparation a pour but de boucher complétement, par l'intervention de la cire vierge, tous les pores du papier, et de le rendre plus apte à recevoir une réaction égale sous l'influence des différentes opérations.

Le papier prend ainsi l'aspect et la fermeté du parchemin, et, après la venue de l'image, il présente l'avantage de n'avoir pas besoin d'être ciré de nouveau pour obtenir l'épreuve positive.

§ 3. — Voici comment il faut s'y prendre pour cette opération : Ayez une grande plaque de doublé d'argent formant cuvette et rebordée extérieurement de manière que le cuivre ne puisse être en contact avec la cire; placez-la sur un trépied horizontalement; puis chauffez-la en promenant dessous

une lampe à esprit-de-vin, ou mieux encore, en la plaçant sur un bain-marie ; puis en même temps avec l'autre main frottez dessus avec un morceau de cire vierge qui fond.

Quand vous avez une belle couche de cire fondue, déposez-y votre papier, dont vous facilitez l'adhérence parfaite à l'aide d'une carte, en évitant de laisser la cire déborder sur l'autre côté.

Lorsqu'il est bien également imbibé, retirez-le et le placez entre plusieurs feuilles de papier buvard bien égal, sur lesquelles vous passez un fer modérément chaud pour enlever l'excès de cire. Il est très-essentiel que la cire soit enlevée très-également et qu'il n'en reste que dans la texture du papier. Une feuille bien préparée ne doit offrir contre le jour aucun point luisant à sa surface, et doit être parfaitement transparente.

La degré de chaleur du fer est suffisant lorsqu'une bulle de salive envoyée à sa surface frémit sans s'en détacher. Plus chaud, il gâterait la cire et tacherait le papier.

Il faut choisir de préférence pour cette préparation du papier très-mince; celui de Blanchet et Kléber, Lacroix d'Angoulême et celui de Canson frères d'Annonay, de 6 à 7 kilogr. la rame, sont très-bons.

§ 4. — Une des qualités principales du papier ainsi préparé, outre que sa grande transparence

permet d'apercevoir à travers les moindres bulles d'air qui peuvent rester entre lui et les préparations, est de permettre aussi de laisser l'épreuve se développer dans l'acide gallique pendant un temps très-considérable sans tacher ni l'épreuve ni l'acide. J'ai laissé ainsi des épreuves trois journées entières sans que rien fût gâté. Mais sa qualité principale est de permettre de préparer le papier à l'acéto-azotate d'argent d'avance, et de pouvoir ainsi opérer avec un papier sec se conservant bon pendant plusieurs jours.

Cette préparation donne aussi des noirs très-intenses sur des papiers très-minces où l'on ne pourrait pas en obtenir autrement.

Le bain d'iodure de potassium pénètre complétement la cire, et lui retire son aspect graisseux par une sorte de décomposition, ce qui fait que toutes les préparations qui suivent ensuite s'y appliquent parfaitement et très-également.

Après que ce papier a été passé à l'iodure de potassium, il prend une teinte violacée lorsqu'il est complétement sec. Cette teinte, qui est produite par une combinaison de l'iode avec la cire, loin de nuire, est au contraire très-commode, parce qu'elle donne le temps qu'il convient de laisser le papier sur l'acéto-azotate d'argent, ce temps étant juste celui nécessaire pour que cette teinte violacée disparaisse.

Les préparations qui vont suivre peuvent s'appli-

quer indifféremment sur ce papier ciré ou sur des papiers ordinaires. Dans ce dernier cas, il vaut mieux employer des papiers un peu épais, et ne s'en servir que par la voie humide.

PREMIÈRE OPÉRATION.

PRÉPARATION DU PAPIER NÉGATIF.

---

§ 5. — Faites cuire dans trois litres d'eau distillée, et dans un vase de porcelaine ou de terre, 200 grammes de riz auquel vous ajoutez 20 grammes de colle de poisson en feuilles. Il faut que le riz ne soit que légèrement crevé, afin que le liquide obtenu ne soit pas empâté par un excès d'amidon, mais contienne seulement la partie glutineuse du riz. Versez ensuite le tout dans un linge fin, et recueillez l'eau qui en sort. C'est un excellent encollage, qui donne du corps au papier et de très-beaux noirs.

§ 6. — Pour préparer le premier bain dans lequel vous devez tremper le papier afin d'y inclure les sels qui doivent former la préparation sensible sous la réaction de l'acéto-azotate d'argent, vous faites dis-

soudre dans un litre de l'eau de riz précédente les substances suivantes :

Sucre de lait.	45 gram.	»» centig.
Iodure de potassium. . .	15	»»
Cyanure de potassium. .	0	80
Fluorure de potassium. .	0	50 (1)

Quand tout est bien dissous, filtrez à travers un linge fin, et recueillez le liquide dans un flacon pour vous en servir au besoin. Cette préparation peut se conserver très-longtemps sans s'altérer et sert jusqu'à épuisement. Par les temps froids, il est bon de faire tiédir cette préparation avant de soumettre le papier à son action.

Lorsque vous voulez préparer du papier, versez cette solution dans un grand plat, et plongez-y complétement votre papier ciré feuille à feuille, l'une sur l'autre, ayant bien soin de chasser les bulles d'air qui pourraient se former. Il est toujours bon de faire ce bain abondant, de manière à en avoir 4 ou 5 centimètres d'épaisseur dans la cuvette; il en résulte beaucoup plus de facilité et d'égalité pour la préparation du papier.

Mettez ainsi quinze ou vingt feuilles à la fois, et

(1) La formule suivante donne un peu plus de sensibilité ; mais, ainsi ioduré, le papier ne se conserve pas aussi longtemps :

Eau de riz.	1,000 grammes.
Sucre de lait.	45
Iodure d'ammoniaque. . . .	20

les y laissez tremper d'une demi-heure à une heure, suivant l'épaisseur du papier, afin que la cire soit bien décomposée.

Retournez ensuite toute la masse; puis, commençant par la première feuille immergée, pendez-les pour les laisser sécher en les piquant par un angle avec une épingle recourbée en S que vous accrochez à un fil tendu horizontalement en l'air. Approchez ensuite de l'angle où s'égoutte le liquide une bandelette de papier buvard qui y adhère et facilite la chute des gouttes.

Il faut avoir soin de ne jamais mêler ensemble du papier anglais et du français dans la même cuvette, mais bien les préparer séparément. Le papier anglais contient un acide libre qui fait alors immédiatement précipiter un iodure d'amidon dans le papier français et le teint complétement en violet foncé.

Le papier étant sec, rognez-le à la grandeur de votre chambre noire, et le conservez en portefeuille.

Le papier ainsi préparé doit avoir une teinte légèrement violacée, ce qui rend l'opération de la préparation à l'acéto-azotate d'argent plus facile.

Cette teinte s'obtient très-aisément avec les solutions d'iodure anciennes en service, parce que ces solutions ont pris un caractère d'acidité qui met de l'iode en liberté.

On arrive au même résultat avec une solution fraîchement préparée, en y ajoutant un petit mor-

ceau d'iode pur, 2 à 5 centigrammes par litre.

Ce papier étant presque complétement insensible à la lumière, on peut faire cette préparation au jour. Cependant un séjour trop prolongé à une vive lumière décomposerait l'iodure de potassium, et précipiterait l'iode sur l'amidon du papier. Je crois donc qu'il vaut toujours mieux se garantir d'une lumière trop vive.

Ce papier peut servir indistinctement pour le paysage et le portrait. Il donne de grandes modulations de tons et des noirs très-intenses.

Le liquide qui reste après avoir retiré le papier se recueille dans un flacon bouché, et sert, ainsi que je l'ai déjà dit, à de nouvelles préparations jusqu'à épuisement. Il suffit de le filtrer de nouveau au moment de s'en servir.

On peut aussi, surtout lorsqu'on ne se sert pas du papier préalablement ciré, ajouter à la dissolution le résidu visqueux de deux blancs d'œufs battus en neige par litre de préparation.

Pour abréger, j'appellerai le papier ayant subi les premières préparations *papier ioduré*, simplement.

DEUXIÈME OPÉRATION.

MANIÈRE DE DONNER LA SENSIBILITÉ AU PRÉCÉDENT PAPIER IODURÉ POUR OPÉRER PAR LA VOIE SÈCHE.

---

§ 7. — Faites à l'obscurité, et à la lumière d'une bougie seulement, la dissolution suivante dans un flacon bouché à l'émeri :

Eau distillée.	300 gr.
Azotate d'argent.	20
Acide acétique cristallisable.	24
Noir animal.	8

L'acide acétique s'ajoute quand l'azotate d'argent est dissous, puis ensuite le noir animal.

On agite le flacon, et on le laisse reposer une demi-heure. Après ce temps, le noir animal est tombé au fond du flacon, et le liquide est prêt pour l'usage.

Au moment de préparer le papier, vous filtrerez la partie la plus claire du liquide, en ayant soin de laisser le noir animal au fond du flacon. Ce noir servira, jusqu'à épuisement de la solution, à la décolorer et à la rendre limpide, après les subséquentes préparations de papier que l'on y aura faites.

Il ne faut jamais jeter non plus les petits cristaux en aiguille qui peuvent se former au fond du flacon; ces cristaux refournissent de l'argent au liquide après qu'il a déjà servi.

On doit aussi observer avec le plus grand soin de ne préparer dans ce bain d'acéto-azotate d'argent qu'un nombre de feuilles d'une grandeur de 25 centim. sur 35 centim. égale à la quantité de grammes d'azotate d'argent employée, c'est-à-dire que la solution précédemment indiquée, contenant 20 grammes d'azotate d'argent, ne doit servir que pour vingt feuilles de cette dimension.

Si on négligeait cette précaution, les feuilles préparées en plus manqueraient de sensibilité, une feuille de cette dimension absorbant près d'un gramme d'argent pour donner naissance à l'iodure d'argent, qui rend le papier sensible.

L'acéto-azotate d'argent étant filtré, vous prendrez deux cuvettes en porcelaine un peu profondes et bien nettoyées.

Dans la première vous verserez un ou deux centimètres d'épaisseur d'acéto-azotate d'argent; dans la seconde vous mettrez de l'eau distillée.

Vous déposerez sur le bain d'acéto-azotate d'argent un des côtés du papier ciré et ioduré (§§ 3 et 6); puis, avec un pinceau de soies de porc qui ne soient pas reliées avec du fil de métal, mais bien avec du fil de chanvre vernissé au copal, vous ferez enfoncer la feuille dans le liquide, chassant avec soin les bulles d'air, et vous l'y laisserez quatre à cinq minutes. Si le papier ioduré est teinté en violet, ce qui vaut mieux, vous le retirerez aussitôt qu'il sera devenu blanc : vous aurez ainsi le maximum de sensibilité.

Vous retirerez alors le papier immédiatement du bain d'argent, et vous le mettrez dans la seconde cuvette d'eau distillée, en chassant également avec soin les bulles d'air avec un autre pinceau qui ne doit servir qu'à cet usage.

Vous pouvez préparer ainsi dix feuilles l'une après l'autre dans le bain d'argent sans le filtrer de nouveau, et les mettre ensemble l'une sur l'autre dans la bassine d'eau distillée.

Arrivé à ce nombre, soutenant avec le pinceau vos feuilles au fond de la bassine, vous transvasez l'eau dans un flacon spécial, puis vous versez alors sur vos feuilles de nouvelle eau distillée, que vous renouvelez encore une fois si vous devez conserver votre papier longtemps avant de vous en servir.

§ 8. — Toutes ces eaux de lavage doivent être recueillies avec soin dans le même flacon; elles sont

très-précieuses, et j'en indiquerai l'usage au chapitre suivant.

Enfin vous enlevez le papier de l'eau feuille à feuille pour l'assécher entre du papier buvard épais, bien net et neuf, et le mettez, pour le conserver, dans un autre cahier de buvard également neuf.

Quelques praticiens croient que l'on enlève la sensibilité du papier en le lavant comme je le recommande. Il n'en est rien, la sensibilité étant donnée par l'iodure d'argent qui est formé dans le papier et qui est insoluble dans l'eau.

Ces lavages n'enlèvent que le fluorure d'argent, qui a joué son rôle par son action de présence, et l'acéto-azotate d'argent, qui par sa causticité détruirait le papier et le ferait noircir même à l'ombre.

Chacun a pu se convaincre de cela par les filtres de papier qui ont servi à l'acéto-azotate d'argent, et qui deviennent noirs après quelques jours, dans les laboratoires où la lumière ne pénètre jamais.

Il faut bien se garder de laisser sécher ce papier en le suspendant en l'air; il ne manquerait pas de s'altérer, et deviendrait tout noir dans l'acide gallique, mais bien le laisser sécher naturellement (comme je viens de le dire) dans un cahier de buvard, et en mettant alternativement une feuille de papier préparé et une feuille de buvard.

En tenant ce papier ainsi préparé bien à l'abri de la lumière, il peut conserver sa sensibilité quinze jours et même un mois avant d'être exposé à la

chambre noire. Afin de pouvoir le transporter à la campagne, je renferme le papier buvard qui le contient dans un double étui dont une des parties rentre à frottement dans l'autre.

Ce mode d'opérer est précieux pour le voyage, puisqu'il dispense de manipulations si difficiles lorsqu'on est hors de chez soi. Il suffit d'emporter avec soi des châssis garnis de feuilles préparées et le précédent portefeuille bien clos, qui contient également un compartiment où l'on met les épreuves tirées.

Un de mes élèves, M. Clément, notaire honoraire, vient d'imaginer un châssis très-commode qui permet de changer le papier à épreuve en plein jour et sans le secours d'aucun abri. J'en donnerai plus loin le détail explicatif.

On prend deux ou trois épreuves de la même vue pour être sûr d'en avoir une bonne. Seulement le soir ou le lendemain, et même plus tard, en rentrant au logis, on développe les images sur l'acide gallique. Il est bon de ne pas mettre à la fois plus d'une ou deux épreuves dans le même bain d'acide gallique.

Le temps de la pose à la chambre noire n'est pas plus long que par la voie humide, il est même plus court; seulement il faut laisser un peu plus de temps l'épreuve à l'acide gallique, que l'on additionne de 15 ou 20 gouttes d'acéto-azotate d'argent filtré, si on n'a pas à sa disposition d'eau de lavage.

De quelque courte durée qu'ait été le temps de

l'exposition à la lumière, on doit bien se pénétrer qu'on peut toujours obtenir une bonne image en laissant séjourner un temps relatif l'épreuve dans le bain d'acide gallique. Je suis d'avis que l'image est formée dès le premier temps où les rayons lumineux réfractés par l'objectif viennent frapper le papier sensible.

Tous les amateurs de photographie doivent diriger leurs recherches dans ce sens, et chercher un réactif qui développe cette image avec puissance.

Ainsi, pour donner un exemple, je fis deux fois la même vue au même instant. La première posa à l'ombre par le mauvais temps 20 secondes, et la seconde 15 minutes. Eh bien, le résultat obtenu fut le même ; seulement la première ne sortit qu'après un séjour d'un jour et d'une nuit dans l'acide gallique, tandis que la seconde fut complétement développée après une heure.

Le papier anglais Whatman non ciré, traité par les mêmes préparations et bien lavé, se conserve aussi assez bien, mais moins longtemps que le papier ciré. Je ferai remarquer que tous les papiers prennent la propriété de se conserver sensibles plus ou moins de temps en les lavant avec beaucoup de soin après leur sensibilisation.

Il ne faut pas du tout s'inquiéter de la teinte sale et de l'aspect grenu que prend le papier ciré sous l'acide gallique et après qu'il est sec ; cette apparence disparaît complétement en transparence après

que l'on a fait refondre la cire contenue dans l'épreuve par l'exposition du négatif à une chaleur convenable. Cette précaution ne doit jamais être négligée; elle est indispensable à la qualité de l'épreuve, et est supérieure à un nouveau cirage.

Vos dix feuilles finies, reversez l'acéto-azotate d'argent dans le flacon où est resté le noir animal; agitez alors le tout, laissez reposer un instant, puis filtrez de nouveau, pour préparer dix nouvelles feuilles ou moins, suivant le besoin.

Quand cet acéto-azotate d'argent a servi à préparer la quantité de feuilles que l'on ne doit pas dépasser, et que par conséquent il est épuisé, on l'utilise en versant dedans du chlorure de sodium. On obtient un précipité de chlorure d'argent, qui sert, comme je l'indiquerai, à donner à l'hyposulfite de soude la qualité nécessaire pour obtenir de beaux tons.

TROISIÈME OPÉRATION.

EXPOSITION A LA CHAMBRE NOIRE.

---

§ 9. — Mettez scrupuleusement au point l'image sur le verre dépoli, cherchant la plus grande netteté à la partie intermédiaire entre le premier et le dernier plan, qui constitue d'ordinaire le point principal du sujet que l'on veut représenter, et qui souvent ne ressort que mieux par le sacrifice des parties secondaires.

Il y a un point où l'image paraît nette dans tout son ensemble, c'est là qu'il faut s'arrêter en tenant compte de l'épaisseur des papiers.

Je ne puis préciser le temps de l'exposition à la lumière, l'expérience seule pouvant bien le démontrer. Cette exposition se fait avec un châssis à double glace entre lesquelles on met la feuille sensible recou-

verte par derrière d'une feuille de papier buvard bien uni.

De ce temps d'exposition dépend toute la beauté de l'image; je ne saurais donc trop engager à bien s'y attacher.

Pour un portrait à l'ombre et l'objectif double de plaque entière, je fais poser entre 30 secondes et une minute à l''ombre, et au soleil de 10 à 30 secondes.

Cependant si, dans un objet à reproduire, l'intensité du soleil et celle de la lumière diffuse se trouvent en disproportion marquée, il devient nécessaire de poser plus de temps que s'il n'y avait eu sur le tableau que la lumière diffuse seule, et voici pourquoi :

Dans la nature sans le soleil, les tons s'étendent dans une gamme qui va du noir au blanc. La photographie, à l'aide de l'acide gallique, peut reproduire tous ces tons dans l'épreuve négative par la gamme inverse, allant depuis le blanc jusqu'au noir commençant à ne plus être transparent.

Mais dans la nature éclairée par le soleil, une nouvelle gamme commence au delà du blanc et se forme de toutes les nuances du blanc, plus celles de la lumière solaire. Or, la photographie, comme le peintre, ne peut rendre l'effet produit que par un subterfuge. Le peintre, n'ayant à sa disposition pour somme de lumière que le blanc, ne pourra rendre le blanc éclairé par le soleil qu'en noircissant les om-

bres; le photographiste, de son côté, n'ayant, pour rendre le blanc dans les négatifs, que le noir commençant à être intransparent, devra recourir au même moyen, c'est-à-dire diminuer les noirs, ce à quoi il arrivera en faisant poser plus longtemps pour déplacer ainsi la gamme. On sait que la lumière a la double propriété, 1° quand elle agit dans une certaine limite d'intensité, de faire noircir l'iodure d'argent sous l'influence de l'acide gallique; 2° si cette limite d'intensité est dépassée, de ramener les tons noirs intransparents à un ton rougeâtre, mais transparent.

Pour le paysage, avec un objectif normal simple et un diaphragme de 15 à 20 millimètres de diamètre, l'exposition devra être de 1 à 20 minutes au soleil, suivant son intensité et la saison. La pose doit varier aussi suivant la couleur des objets que l'on reproduit. Ainsi, par exemple, à lumière égale, un monument demanderait une minute d'exposition, tandis qu'il faudrait peut-être 20 minutes pour reproduire des arbres en forêt.

La chaleur est aussi une grande cause d'accélération quand on opère par la voie humide, mais elle a fort peu d'influence pour la voie sèche. Ainsi, en chauffant l'ardoise qui porte le papier préparé et humide, on opère beaucoup plus vite; mais il faut qu'alors l'objectif soit aussi chauffé à la même température, sinon il se couvrirait de vapeurs qui empêcheraient la formation de l'image. Lorsque l'on

opère au soleil, cette couche de vapeur se forme très-souvent; il faut donc toujours laisser d'abord un peu s'échauffer l'objectif, et avoir le soin de l'inspecter pour l'essuyer au besoin. On obvie aussi à cet inconvénient en mettant un mouchoir blanc sur la chambre noire lorsqu'elle est frappée du soleil; les rayons se trouvent ainsi reflétés et n'échauffent pas l'appareil.

L'exposition à la radiation lumineuse terminée, l'image est peu apparente et n'est développée que par l'opération suivante, qui peut être faite un ou deux jours après, avec le papier ciré employé à sec.

Il m'est arrivé même assez souvent de ne développer l'image que dix et quinze jours après l'exposition à la chambre noire, et d'obtenir encore un très-bon résultat.

QUATRIÈME OPÉRATION.

DÉVELOPPEMENT DE L'IMAGE.

---

§ 10. — L'image se développe à l'aide de l'acide gallique.

J'ai remarqué qu'il y avait inconvénient à faire la solution d'acide gallique d'avance, et qu'il était rare que l'on conservât ainsi les blancs de l'épreuve.

Je trouve un avantage immense à procéder de la manière suivante :

Je fais diviser mon acide gallique dans de petits paquets de apier de 0,50 centigr. chacun.

Au moment de développer une image, je prends un quart de litre ou un demi-litre de l'eau distillée qui a servi au lavage du papier négatif (§ 7), et qui se trouve contenir juste la quantité d'acéto-azotate d'argent qui est nécessaire pour donner une belle épreuve.

Je mets l'une ou l'autre de ces quantités dans une bassine, suivant la grandeur de l'épreuve, et j'y ajoute le contenu d'un ou deux paquets d'acide gallique. J'agite un instant le tout avec un pinceau jusqu'à dissolution, puis je plonge complétement, à l'aide du même pinceau, l'épreuve dedans, de manière qu'elle soit entièrement recouverte de liquide des deux côtés.

Il est nécessaire pour avoir une bonne image que le bain d'acide gallique soit abondant, le papier préparé par cette méthode ayant une certaine difficulté à se recouvrir de liquide, s'il y en a peu.

Les quantités d'acide gallique que je viens d'indiquer sont plus que suffisantes pour bien développer l'image, et m'ont toujours fourni des résultats complets.

La solution d'acide gallique saturée, recommandée d'abord, a l'inconvénient très-grave d'abandonner des cristaux colorés dans la pâte du papier de l'épreuve, par le fait de l'évaporation du liquide pendant le temps du séjour dans le bain.

§ 11. — Suivez le développement de l'épreuve, qui s'aperçoit facilement à travers l'épaisseur du papier. Il faut la laisser ainsi de dix minutes à une heure ou deux, et quelquefois plus, jusqu'à ce qu'elle soit arrivée à sa perfection.

Quand elle est bien vigoureuse, retirez-la promptement et mettez-la sur un autre plateau pour la laver à plusieurs eaux en frottant légèrement le dos avec

un doigt pour enlever les dépôts cristallins qui peuvent le tacher. Il ne faut pas s'effrayer de la teinte grise que prend l'épreuve cirée pendant son séjour dans l'acide gallique ; en transparence, cette teinte disparaît, et l'on est étonné de la beauté des blancs et des noirs.

Le ton que l'image prend sur l'acide gallique vous fera juger si le temps de l'exposition à la lumière a été convenable.

Si elle devient immédiatement noir gris partout, — examinée en transparence, bien entendu, — c'est qu'elle a été exposée trop de temps à la lumière.

Si les grandes lumières, qui doivent être les plus grands noirs du négatif, ne deviennent pas plus foncées que les demi-teintes, l'exposition a encore été trop longue.

Si le temps d'exposition a été trop court, au contraire, les lumières seules se marquent faiblement en noir et l'image finit par ne plus se modifier et s'égalise partout.

Si ce temps a été convenable, on obtient une épreuve superbe, qui doit présenter des contrastes du noir au blanc bien arrêtés et bien transparents.

Une première épreuve peut donc servir à régler le temps de l'exposition à la chambre noire.

J'accélère singulièrement cette opération en chauffant l'acide gallique. J'ai pour cela un petit appareil bien simple.

Il se compose d'une bassine carrée en cuivre

pleine d'eau, qu'une lampe à esprit-de-vin tient entre 30 et 40 degrés de température; dessus repose mon plateau à acide gallique. J'obtiens ainsi une température bien égale partout.

L'image ainsi obtenue ne serait pas permanente; il faut la fixer promptement par l'opération suivante après l'avoir d'abord lavée à l'eau.

S'il se forme des taches produites par des dépôts d'oxyde d'argent, on les enlève en versant sur l'épreuve de l'acide acétique pur et en frottant légèrement avec un pinceau.

CINQUIÈME OPÉRATION.

FIXAGE DE L'ÉPREUVE NÉGATIVE.

---

§ 12. — Faites dans un flacon la solution suivante :

Eau filtrée.	800 gramm.
Hyposulfite de soude.	100

Mettez-en un demi-centimètre d'épaisseur dans une bassine, et y plongez complétement votre épreuve négative, en faisant bien attention qu'il n'y ait pas de bulles d'air.

L'hyposulfite s'empare du cyano-fluoro-iodure d'argent de l'épreuve resté libre, et n'attaque pas, au contraire, le gallate d'argent et l'argent réduit qui forment les noirs.

Ne mettez jamais qu'une épreuve à la fois dans ce bain; vous pouvez cependant vous en servir pour plusieurs épreuves l'une après l'autre.

On recueille dans un second flacon l'hyposulfite qui a déjà servi, et on le laisse reposer quelque temps; il s'y forme des flocons de gallate et de sulfure d'argent; on le filtre alors, et il devient excellent pour fixer les épreuves faibles.

Si on examine l'épreuve par transparence quelque temps après son séjour dans le bain d'hyposulfite, on pourrait être tenté de croire qu'elle est perdue, parce que l'iodure d'argent, qui a une teinte jaune paille, étant enlevé complétement par places et restant à d'autres, forme des taches qui annihilent en apparence l'image. Mais si on attend que tout l'iodure d'argent soit complétement enlevé, — ce que l'on reconnaît lorsque la teinte jaune de l'épreuve est tout à fait disparue, — on est étonné de la blancheur et de la transparence du papier, ainsi que de la beauté des noirs de l'image.

Il faut à peu près pour cela une demi-heure à trois quarts d'heure avec les papiers ordinaires. Un séjour trop prolongé dans ce bain affaiblirait les noirs de l'épreuve; il est donc bon de surveiller avec attention cette opération. Avec les papiers cirés, 10 à 15 minutes suffisent pour ce fixage.

On lave l'épreuve ensuite à plusieurs eaux, et on la laisse se dégorger de son hyposulfite dans une grande bassine d'eau pendant une demi-heure environ.

On la fait sécher en l'épongeant entre du papier buvard.

L'épreuve ainsi fixée est complétement inaltérable à la lumière, puisqu'il ne reste plus dans le papier que le gallate d'argent et l'argent réduit.

J'ai des négatifs ainsi préparés qui m'ont déjà fourni 200 à 300 épreuves, et qui sont aussi beaux qu'à la première.

Le fixage au bromure n'a pas, au contraire, cette permanence, parce qu'il n'enlève aucunement les préparations du papier, et que lui-même, seul avec l'azotate d'argent, donne une épreuve très-bonne à la chambre noire; il est seulement moins sensible (voy. § 103).

Il peut être cependant d'une grande utilité dans le voyage et lorsqu'on doit faire plusieurs épreuves les unes après les autres, parce qu'il évite de toucher à l'hyposulfite en même temps qu'on prépare le papier négatif, qui est taché à son moindre contact partiel.

On peut donc déposer d'abord toutes ses épreuves ensemble dans le bain de bromure suivant, et les fixer ensuite immédiatement à l'hyposulfite quand on a fini toutes ses épreuves; ou bien les faire sécher entre du papier buvard, et les fixer seulement au retour du voyage, ce qui réussit parfaitement. Il faut seulement ne pas les cirer pour en tirer des contre-épreuves avant le dernier fixage à l'hyposulfite de soude, ni revivifier la cire par le feu avec le papier sec ciré.

Eau.	1 litre.
Bromure de potassium.	24 gramm.

Au sortir de ce bain, on lave l'image à plusieurs eaux et on sèche.

Il faut laisser dans ce bain environ un quart d'heure; mais on les y laisserait deux ou trois heures, que cela ne nuirait en rien.

J'emploie aussi pour le fixage des épreuves négatives un bain de cyanure de potassium ainsi composé. Ce bain doit être surtout préféré pour les épreuves un peu trop vigoureuses ou tachées de dépôts métalliques.

Eau distillée.	1,000 gr.
Cyanure de potassium.	20

Cette préparation peut servir à plusieurs épreuves.

Mais il convient, après son emploi, de laver les épreuves négatives avec plus de soin encore que celles fixées par l'hyposulfite de soude.

Ce bain, comme celui d'hyposulfite, enlève la teinte jaune de l'épreuve.

SIXIÈME OPÉRATION.

MANIÈRE DE REDONNER LA TRANSPARENCE A L'ÉPREUVE CIRÉE.

§ 13. — Après les opérations précédentes, l'épreuve a un aspect grenu fort désagréable.

Il suffit pour l'enlever d'approcher l'épreuve du feu, afin de refondre la cire qu'elle contient, et par conséquent lui rendre sa transparence.

J'arrive à ce résultat en allumant quelques feuilles des mauvais papiers buvards qui ont déjà servi, ou bien avec la flamme de l'esprit-de-vin.

Quand on est pressé, on peut sécher de suite devant ce feu l'épreuve négative épongée au papier buvard, de manière qu'il est possible d'en tirer immédiatement des épreuves positives.

SEPTIÈME OPÉRATION.

PRÉPARATION DU PAPIER POSITIF.

---

§ 14. — Faites d'abord une solution salée dans les proportions suivantes :

Hydrochlorate d'ammoniaque. 8 gr.
Eau distillée. 100

Mettez 4 à 5 millimètres d'épaisseur de cette solution sur un plateau.

Faites ensuite une autre solution d'argent contenant :

§ 15. — Azotate d'argent fondu blanc. 15 gr.
Eau distillée. 100

Vous en verserez sur un autre plateau la même épaisseur.

Ayez du papier un peu épais, 15 kilogr. la rame, que vous avez préalablement coupé à grandeur con-

venable et choisi exempt de taches de fer et d'impuretés.

Choisissez-en l'envers, et le marquez d'une croix. On le reconnaît facilement; c'est le côté qui porte sur la toile métallique servant à sa fabrication, et dont la trame reste imprimée dessus. Cette trame se voit en regardant le papier à un jour frisant.

Le meilleur papier pour cette opération est celui des frères Canson. — Le papier anglais est moins bon, et ne doit être employé que lorsqu'on veut obtenir des tons rouges.

Placez d'abord l'endroit du papier sur le bain de chlorure de manière qu'il ne passe pas de liquide sur l'envers, et l'y laissez 2 à 4 minutes; puis vous l'asséchez entre plusieurs feuilles de papier buvard rose en frictionnant avec la main.

Préparez ainsi trois feuilles avant de commencer à les mettre sur le bain d'azotate d'argent, afin que toute trace d'humidité soit bien enlevée.

Vous prenez alors la première feuille préparée, et avec un gros blaireau un peu dur vous frottez le côté salé pour enlever toutes les impuretés qui pourraient y adhérer.

Je préfère le papier buvard rose au blanc, parce qu'il me permet de voir les parties qui s'en sont détachées et de les enlever.

Mettez alors cette feuille sur l'azotate d'argent, du côté salé seulement, et l'y laissez le temps de préparer une autre feuille sur le sel.

En laissant peu de temps sur l'azotate d'argent, on obtient des tons rouges; en prolongeant au contraire son action, on a des tons plus noirs.

On égoutte ensuite le papier, et on le fait sécher en le pendant par un angle.

Cette préparation doit être faite dans l'obscurité, ou à la lumière d'une bougie seulement.

Il faut avoir soin que le papier positif soit bien sec avant de mettre un cliché dessus, ce qui le perdrait en le tachant d'azotate d'argent.

Il vaut donc mieux préparer ce papier le soir pour s'en servir le lendemain. Si on le prépare au moment, il faut le bien sécher avec une lampe à esprit-de-vin.

Il ne faut pas non plus en préparer pour plus de huit jours à l'avance, le temps le faisant noircir, même dans l'obscurité.

Si on a un grand nombre d'épreuves positives à faire, on peut accélérer la préparation du papier positif en faisant d'abord subir au papier le bain de sel et laissant sécher en suspendant par un angle.

Cette opération peut se faire d'avance; quand il l'a subie, le papier peut se conserver très-longtemps avant de recevoir le bain d'azotate d'argent.

Dans ce cas, il est bon de ne mettre que 5 pour 100 de sel dans le premier bain d'eau salée. Le bain d'argent reste le même, et ne se donne que quelques heures avant de se servir du papier.

PAPIER POSITIF ALBUMINÉ.

§ 16. — Un des meilleurs services que rende l'albumine à la photographie est sans contredit son application à la préparation du papier positif, auquel elle donne un éclat et une vigueur que l'on peut difficilement obtenir autrement.

Prenez des blancs d'œufs, et ajoutez-y 5 pour 100 en poids de cristaux de chlorure de sodium, ou mieux d'hydrochlorate d'ammoniaque; vous les battez en mousse et décantez le liquide après une nuit de repos.

Vous versez de ce liquide dans une bassine, et y préparez d'un côté seulement le papier positif avec la même méthode que pour le papier négatif albuminé (§ 23), le laissant deux ou trois minutes; vous le faites sécher et y passez le fer chaud de la même manière.

Le papier ainsi préparé est extrêmement verni. Si vous désirez obtenir moins de luisant, ajoutez avant

de battre les œufs la moitié ou plus d'eau distillée contenant également 5 pour 100 d'hydrochlorate d'ammoniaque.

On peut modifier ainsi à volonté le degré de brillant de l'épreuve. Le dosage de moitié eau, moitié albumine, est excellent; il donne beaucoup de finesse et de fermeté sans avoir trop l'aspect d'une épreuve vernie, qui est peu artistique.

Il peut se conserver ainsi quelque temps avant d'être terminé sur l'azotate d'argent.

Ensuite vous mettez ce côté albuminé sur un bain d'azotate d'argent, — 15 parties d'azotate en poids contre 100 parties d'eau distillée, — et l'y laissez s'imbiber environ 4 à 5 minutes.

Vous le faites sécher, le suspendant par un angle, et vous vous en servez comme du premier papier positif précédemment décrit (§ 15).

Ce papier donne beaucoup de profondeur aux noirs et un grand éclat aux blancs.

En le laissant peu de temps sur l'azotate — une minute environ — et se servant de papier Whatman anglais, on obtient des tons rouge pourpré très-harmonieux.

Les papiers Canson, et en général tous ceux qui contiennent beaucoup d'amidon, donnent des tons noirs.

On trouve à la papeterie Marion, cité Bergère, des papiers positifs ayant reçu les premières préparations du sel et de l'albumine.

HUITIÈME OPÉRATION.

TIRAGE DE L'ÉPREUVE POSITIVE.

---

§ 17. — Prenez votre négatif et mettez-le sur une des glaces du châssis à reproduction (1); posez dessus une feuille de papier positif préparé par l'une des deux opérations précédentes, le côté de la préparation sur l'endroit du négatif; puis placez par-dessus une feuille de papier noir et la seconde glace du châssis. Vous fermez ensuite le couvercle du châssis, qui exerce une légère pression sur les glaces pour bien assurer le contact.

J'ai soin de mettre une feuille de papier bien transparent et ciré, ou une feuille de papier-glace en

(1) M. Trois-Gros, ébéniste, rue Saint-Germain-l'Auxerrois, 93, fait un châssis très-commode pour inspecter les épreuves pendant le tirage. Je le recommande spécialement aux amateurs, qui le trouveront chez MM. Lerebours et Secretan.

gélatine entre l'épreuve négative et la feuille de papier positif; cela ne nuit en rien à la netteté de l'épreuve, et préserve le négatif du contact de l'azotate d'argent, qui le tacherait.

J'ai toujours soin de laisser déborder à côté du négatif un des côtés du papier positif pour pouvoir juger de l'action de la lumière.

Exposez le châssis à la lumière solaire ou diffuse, de manière que les rayons lumineux tombent perpendiculairement sur l'épreuve.

Suivez la marche de l'épreuve avec le ton que prend le côté du papier qui déborde.

Voici les différentes teintes successives qu'il prend :

Gris bleu — teinte neutre — violet bleu — noir bleu — noir — noir bistré — bistre — sépia colorée — sépia jaunâtre — jaune feuille-morte — gris verdâtre — toujours de plus en plus effacé jusqu'à ce que l'oxyde d'argent soit en dernier lieu réduit à l'état métallique.

Il faut s'arrêter à un de ces tons, selon la plus ou moins grande vigueur du négatif et l'intensité de l'épreuve que l'on veut avoir. Une fois une épreuve obtenue avec un négatif, on peut être sûr, en s'arrêtant à la même teinte de la partie qui déborde, d'obtenir le même résultat.

Pour avoir une épreuve de teinte noire, par exemple, après le fixage à l'hyposulfite, il faut que les parties foncées soient au ton sépia, et les parties

qui doivent former les blancs au gris bleu, en la retirant de dessous le châssis, afin de réparer la perte de ton que donne l'hyposulfite.

On voit par cela que je ne puis pas fixer le temps précis de l'exposition à la lumière, parce qu'il est subordonné à l'intensité et du négatif et de l'épreuve qu'on veut obtenir.

NEUVIÈME ET DERNIÈRE OPÉRATION.

FIXAGE DE L'ÉPREUVE POSITIVE.

---

§ 18. — L'épreuve positive ainsi obtenue ne serait pas permanente, il faut la fixer promptement par l'opération suivante.

Vous faites dissoudre dans un flacon :

Hyposulfite de soude. . .	100 grammes
Eau filtrée.	600
Chlorure d'or.	1

Dans un autre flacon, vous faites aussi dissoudre 18 gram. d'azotate d'argent dans un verre ou deux d'eau ; quand il est bien fondu, vous ajoutez une solution saturée de chlorure de sodium, jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité blanc. Vous laissez reposer un instant pour que le précipité tombe au fond du vase; puis vous décantez le liquide et

recueillez le précipité, qui doit vous fournir 15 grammes de chlorure d'argent. Vous prenez ce précipité et l'étendez au fond d'une capsule pour le faire noircir au soleil, en ayant soin de l'agiter avec une baguette de verre, afin de mettre tous ses points en contact avec la lumière.

Quand il est bien noirci, vous le mettez dans la solution d'hyposulfite qui précède, où il se dissout.

Par ce moyen, vous obtenez de suite les tons noirs avec l'hyposulfite neuf.

Plus cet hyposulfite est vieux, meilleur il est. Quand il commence à se troubler, il faut seulement ajouter une solution fraîche sans remettre de chlorure d'argent, le vieux en contenant un excès qu'il a enlevé aux épreuves qui y ont séjourné.

Il faut bien se garder aussi de le filtrer pour enlever le dépôt noir qui se forme, mais seulement le laisser reposer dans un grand flacon et décanter la liqueur claire pour s'en servir, afin de ne pas perdre le dépôt noir, et de le redissoudre par de l'hyposulfite neuf.

A l'aide d'un séjour plus ou moins prolongé dans ce bain, on peut obtenir presque tous les tons, depuis le rouge jusqu'au noir et au jaune clair. Avec un peu d'habitude, on peut être certain d'avoir la teinte que l'on désire.

On ne peut pas laisser une épreuve moins d'une heure dans le bain pour qu'elle soit suffisamment

fixée, et elle peut y demeurer jusqu'à trois ou quatre jours pour avoir des tons sépia et jaunes.

En chauffant l'hyposulfite, j'accélère la marche de l'opération; mais il ne faut pas abandonner l'épreuve un instant à elle-même, parce que la rapidité d'action est grande et qu'elle pourrait être complétement effacée. Ce moyen ne doit être employé qu'à la dernière nécessité, lorsqu'on se trouve pressé par le temps, les résultats en étant généralement peu solides.

En ajoutant à la solution précédente d'hyposulfite 25 grammes d'ammoniaque, j'obtiens de très-jolis tons bistrés avec des blancs très-purs. Le papier anglais convient très-bien pour ces sortes de tons.

J'ai des tons jaunes très-fins en mettant une épreuve trop vigoureuse d'abord dans l'hyposulfite, lavant parfaitement, la mettant après dans un bain composé d'un litre d'eau et de 50 grammes d'acide chlorhydrique, et en faisant ensuite parfaitement dégorger dans l'eau.

L'ammoniaque liquide, employée à la même dose, sans mettre l'épreuve antérieurement dans l'hyposulfite de soude, donne aussi des tons remarquables.

Quand l'épreuve est au ton que vous désirez, lavez-la à plusieurs eaux et l'y laissez deux ou trois heures dans une bassine, ne l'en retirant que quand l'épreuve n'a plus sur la langue aucun goût sucré qui caractérise l'hyposulfite d'argent.

Vous la faites ensuite sécher en la pendant par un

angle, ou, ce qui est préférable, en la séchant dans du papier buvard, et elle est terminée.

Le bain d'hyposulfite peut contenir à la fois autant d'épreuves que l'on veut. Il faut avoir seulement grand soin de ne pas engager de bulles d'air entre les feuilles, ce qui produirait des taches noires indélébiles. Je me sers pour remuer les épreuves d'un pinceau à longues soies, à l'aide duquel je les débarrasse des dépôts qui se forment dessus. Le tirage des épreuves positives demande toute l'attention d'un habile opérateur, et il ne faut pas regarder cette opération comme une chose secondaire. Il est nécessaire de bien calculer la nuance d'une épreuve avec le sujet et l'effet que l'on veut produire. J'ajouterai aussi que, quand on veut produire une épreuve hors ligne, il est bon de la mettre seule dans le bain d'hyposulfite de soude (voir le § 124).

J'emploie avec succès pour les bains d'hyposulfite de soude des cuvettes en gutta-percha ayant deux fonds, dont le premier est percé, comme une planche à bouteilles, de trous d'un centimètre de diamètre, distancés de cinq en cinq centimètres, qui permettent aux dépôts de tomber en dessous, ce qui fait que le bain en noyant les épreuves est toujours propre et limpide.

PROCÉDÉS

POUR OBTENIR DES ÉPREUVES POSITIVES SUR PAPIER D'UNE COLORATION TRÈS-VARIÉE ET D'UNE FIXITÉ PLUS COMPLÈTE QUE PAR LES ANCIENS PROCÉDÉS.

---

§ 19. Depuis longtemps on s'est plaint de voir les plus belles épreuves s'effacer graduellement et quelquefois même s'annihiler complétement. On signale surtout cet effet dans les épreuves aux tons noirs sépia et jaunes.

C'est là, je persiste à le dire, une erreur; ces tons, avec les procédés ordinaires, étant au contraire les plus solides lorsqu'ils sont obtenus dans de bonnes conditions.

Le peu de fixité de ces sortes d'épreuves vient généralement de l'emploi mal calculé des vieux hyposulfites de soude trop chargés de sels d'argent.

Comme j'ai été un des premiers à indiquer cette

sorte d'hyposulfite pour obtenir des tons noirs et chauds, et que j'ai été par conséquent une des causes premières de ce mal, je me fais un devoir de signaler ici les précautions à prendre pour y remédier et donner une solidité parfaite aux épreuves.

L'épreuve positive s'efface par deux causes : ou parce qu'elle retient dans la pâte du papier des sels d'argent, ou parce qu'elle retient du soufre ou bien de l'hyposulfite de soude.

Le premier accident est produit : 1° par un séjour trop court dans l'hyposulfite de soude, ce qui laisse dans le papier du chlorure d'argent, et alors l'épreuve noircit; 2° par l'emploi d'hyposulfite de soude trop chargé et quelquefois saturé de sels d'argent qu'il a enlevés aux épreuves précédemment soumises à son action, et auxquelles il a pris tout le chlorure d'argent non altéré par la lumière. Dans ce cas l'hyposulfite a perdu sa propriété dissolvante; le chlorure d'argent, au lieu d'être enlevé, est transformé en sel double qui reste dans le papier, et qui, étant en partie insoluble dans l'eau, ne peut être enlevé par les lavages même répétés; dans de telles circonstances, les blancs de l'épreuve se salissent avec le temps et les noirs s'effacent.

Le second accident est produit : 1° par l'addition d'un acide à l'hyposulfite de soude, qui se trouve alors décomposé et abandonne du soufre; 2° par l'immersion dans le bain d'hyposulfite de soude d'un trop grand nombre d'épreuves à la fois. La

quantité de chlorure et d'azotate d'argent contenue dans ces épreuves se trouvant dans une proportion trop considérable relativement à celle du bain d'hyposulfite, il y a dégagement d'acide azoteux, le bain est décomposé, et il se précipite également du soufre sur chaque épreuve.

On comprendra que dans ces deux cas les épreuves seront maculées et ternes, et que de plus elles s'effaceront avec le temps, le soufre qu'elles contiennent ayant une action dévorante sur les parties noires.

Si les lavages à l'eau, au sortir de l'hyposulfite, n'ont pas été assez répétés, l'épreuve retiendra encore de ce sel, et elle s'effacera également avec le temps.

Je viens de signaler les causes qui produisent la destruction des épreuves, je vais maintenant indiquer le moyen de les éviter.

De ce que je viens d'exposer il résulte que le fixage parfait d'une épreuve tient à l'absence complète dans la pâte du papier de toute matière étrangère autre que les sels d'argent noircis et réduits par la lumière.

L'hyposulfite de soude neuf et l'ammoniaque liquide, dissolvant entièrement le chlorure d'argent, sont les corps qu'il faut préférablement employer pour en débarrasser les épreuves.

Le sulfure de carbone et l'alcool dissolvant le

soufre doivent être employés pour l'enlever aux épreuves qui peuvent en retenir.

L'hyposulfite de soude précipitant en noir l'azotate d'argent à l'état de sulfure, et dissolvant au contraire entièrement le chlorure d'argent, on doit, avant de soumettre une épreuve à son action, transformer à l'état de chlorure tout l'azotate d'argent libre qu'elle peut contenir. On arrive à ce résultat en faisant subir à l'épreuve un bain dans une solution très-étendue de chlorure de sodium.

Une épreuve positive devra toujours être exposée à la lumière assez de temps pour pouvoir supporter au moins une heure l'action de l'hyposulfite neuf, sans perdre les détails des parties les plus claires. Ce *fixage* donne généralement des tons *rouges* et *violacés.*

On devra laver ensuite l'épreuve en plein bain pendant quatre heures, en renouvelant l'eau toutes les demi-heures, afin de bien la débarrasser de l'hyposulfite de soude, qui détruirait également l'image s'il en restait dans le papier.

Si l'on désire avoir encore plus de solidité, il faut, après l'avoir épongée dans du papier buvard, au sortir de l'eau, laver l'épreuve avec de l'esprit-de-vin à 36 degrés, qui enlèvera le soufre qui pourrait s'y trouver. L'esprit-de-vin qui a servi à ce lavage sert à brûler.

Lorsque l'on emploie l'hyposulfite vieux, ayant déjà servi à dégorger des épreuves et contenant des

sels d'argent en dissolution, il faut avoir soin d'en retirer l'épreuve avant qu'elle soit arrivée au ton que l'on veut obtenir ; on la ramène à ce ton en la mettant dans un bain d'hyposulfite de soude neuf, après l'avoir préalablement passée dans l'eau une minute. On termine le fixage, comme précédemment, par les lavages à l'eau répétés.

On enlève ainsi les sels d'argent qui sont restés dans l'épreuve sous l'action du premier bain d'hyposulfite vieux, qui n'a pu les dissoudre entièrement, et on obtient des tons très-vigoureux et très-solides qui résistent parfaitement à l'action du temps.

Ce moyen donne une série de tons très-variés, depuis la sépia violette jusqu'aux jaunes, en passant par les noirs et les sépias colorées.

Les épreuves que j'ai obtenues depuis cinq ans en observant ces précautions ne sont pas altérées, tandis que celles pour lesquelles je les ai négligées se sont effacées.

Contrairement à l'avis de plusieurs honorables auteurs, je proscrirai complétement l'emploi des acides ajoutés à l'hyposulfite de soude pour obtenir les tons noirs, si l'on tient à la solidité.

Le dégagement d'acide sulfureux, établi par cette addition, donne bien, en effet, de beaux tons noirs à l'épreuve ; mais comme il se précipite en même temps du soufre, l'épreuve en retient toujours une certaine quantité, et alors elle s'efface.

Si cependant on voulait employer ce moyen, il

faudrait, après un premier lavage à l'eau, traiter l'épreuve par l'alcool mélangé de moitié ou d'un tiers de sulfure de carbone, enlever le sulfure par un second lavage à l'alcool seul, puis continuer les lavages à l'eau comme à l'ordinaire.

On doit aussi ne mettre dans un même bain d'hyposulfite de soude que quatre ou cinq épreuves ensemble, et avoir soin de les changer plusieurs fois de position pendant leur séjour dans le bain, afin d'éviter les dépôts formés par une épreuve sur l'autre.

Si, malgré cette précaution, on remarquait que les épreuves fussent empâtées, il faudrait les traiter par les mêmes lavages alcooliques que précédemment.

En général, toutes les fois qu'une épreuve présentera un aspect terne et empâté dans les lumières, ou que le blanc du papier ne sera pas conservé pur au revers, cette épreuve s'effacera.

Les épreuves fixées à l'aide de l'hyposulfite de soude chaud s'altéreront également, la chaleur décomposant l'hyposulfite de soude.

Cependant, après un premier lavage à l'eau froide, il est bon d'en faire subir un d'eau tiède; on enlève ainsi beaucoup mieux le sulfate d'argent qui peut être formé dans l'épreuve et qui est très-peu soluble dans l'eau froide.

L'ammoniaque liquide fixe parfaitement l'épreuve positive et donne généralement des tons rouges,

puis des tons jaunes chauds participant du rouge. L'image ainsi fixée est très-solide, si elle a été bien lavée à l'eau. Il faut que le bain soit neuf et un peu concentré.

Par tous ces moyens, qui sont ceux employés généralement, sauf les modifications que je viens d'indiquer, on obtient de fort belles épreuves de tons puissants et chauds ; mais on a difficilement le noir absolu dans les ombres et le blanc complet dans les lumières.

D'un autre côté, les blancs des épreuves sont presque toujours dévorés avec une énergie plus grande que les noirs, ce qui donne souvent une épreuve qui paraît solariée.

Avec le procédé suivant, je suis parvenu à obtenir le noir et le blanc purs, le noir bleu, le noir d'impression sur papier de Chine et le bleu vert ; et cela avec des blancs propres et un aspect général de fraîcheur, ce qui ne pouvait être obtenu avec les précédents procédés.

Mais ce que les amateurs apprécieront surtout, c'est que je parviens ainsi à ne perdre dans l'épreuve positive aucun des détails qui se trouvent dans le négatif ; dans les lumières, dans les ombres, rien n'est solarié ni perdu, quel que soit le contraste du négatif.

Quant à la solidité, à l'inaltérabilité de l'épreuve, je la crois complète par la nature même du précipité formé dans les noirs de l'épreuve.

Voici la manière dont j'opère :

Mon papier positif est préparé par la méthode ordinaire avec le chlorure de sodium ou le chlorhydrate d'ammoniaque et l'azotate d'argent.

J'expose l'épreuve à faire à la lumière un temps plus considérable que lorsque je veux fixer par les procédés ordinaires, de manière à arriver, au sortir du châssis à reproduction : 1° au ton violacé clair dans les plus grands clairs de l'épreuve, si je veux obtenir une épreuve noir bleu dans les ombres; 2° au ton violet bien déterminé dans les mêmes clairs, quand je veux une épreuve d'un ton noir bien franc dans les ombres; 3° au ton sépia dans les mêmes clairs pour une épreuve au ton noir vert et vert bleu.

Après l'exposition à la lumière, je lave l'épreuve à l'eau ordinaire, pour la débarrasser de l'azotate d'argent resté libre à sa surface. Si cependant les bains de chlorhydrate d'ammoniaque et d'azotate d'argent employés à la préparation du papier positif ne sont pas trop concentrés, cette précaution devient inutile.

Lavée ou non, je pose l'épreuve, en la retournant des deux côtés et agitant la cuvette, sur un bain de quelques millimètres d'épaisseur de la solution suivante :

Eau distillée.	1,000	gr.
Chlorure d'or.	1	
Acide chlorhydrique. . . .	25	

L'image se dépouille immédiatement après son immersion dans ce bain, les tons jaune olivâtre passent aux tons noirs, et les tons des lumières se dégradent, mais ne s'enlèvent pas.

Lorsque les ombres sont parfaitement dépouillées et que tous les détails du négatif y sont découverts, je retire l'épreuve de ce bain pour la laver à cinq ou six eaux, afin d'enlever toute trace de l'acide chlorhydrique.

Il est très-important que ce lavage soit fait avec le plus grand soin, autrement il se formerait dans l'épreuve un précipité de soufre en lui faisant ensuite subir l'action de l'hyposulfite de soude qui termine le fixage.

Un premier bain d'eau contenant quelques parties d'ammoniaque liquide neutralise l'acide, et par conséquent évite le précipité de soufre; par ce moyen deux lavages à l'eau suffisent ensuite.

Je mets alors l'épreuve dans un bain d'hyposulfite de soude composé d'une partie d'hyposulfite sur six d'eau. L'hyposulfite ramène l'épreuve des tons bleus aux tons noirs sans enlever aucun détail; son action très-prolongée modifie le ton en le faisant passer par plusieurs séries jusqu'aux verts pour extrêmes.

Je ne laisse jamais l'épreuve moins d'une demi-heure dans ce bain d'hyposulfite, pour qu'elle soit bien fixée. Je puis cependant prolonger ce séjour

jusqu'à trois ou quatre heures, sans que l'épreuve perde rien de sa solidité.

C'est en modifiant ainsi le séjour dans ce bain et dans le premier de chlorure d'or acide que j'obtiens les différentes gammes de ces tons, qui offrent une fraîcheur remarquable et une grande richesse, et qui sont le complément de la gamme obtenue par les procédés indiqués aux chapitres précédents.

Je termine le fixage, comme à l'ordinaire, par les lavages à l'eau répétés.

En employant un bain d'hyposulfite de soude contenant du chlorure d'argent en dissolution, à la place du bain d'hyposulfite de soude neuf et pur, on obtient des tons qui ont encore plus de richesse. Mais dans ce cas il faut absolument passer l'épreuve un instant dans l'hyposulfite neuf avant de lui faire subir les derniers lavages à l'eau.

L'addition de l'acide chlorhydrique au chlorure d'or, que j'ai déjà indiquée dans ma dernière brochure, sans donner le mode de manipulation, a pour effet de précipiter à l'état de chlorure tout l'azotate d'argent resté libre dans l'épreuve, en même temps qu'elle aide à la précipitation de l'or sur l'argent, tout en nettoyant les blancs de l'image et en dépouillant les noirs.

Par ce moyen, l'hyposulfite de soude ne fait aucun précipité dans les blancs de l'épreuve; le chlorure d'argent non altéré par la lumière, se trouvant alors pur, est enlevé avec plus de facilité par l'hy-

posulfite, qui attaque peu le précipité d'or sur l'argent produit dans les parties altérées. Ce sel ne fait plus que changer le ton, en formant des sulfures.

L'action du bain de chlorure d'or est de précipiter l'or sur le sel d'argent réduit par la lumière. Ce précipité n'a pas lieu, au contraire, sur le chlorure d'argent non attaqué par la lumière; par conséquent, les blancs de l'épreuve restent purs, tandis que les parties foncées changent de ton en prenant les tons noir violet, qui sont particuliers aux précipités fournis par les sels d'or.

L'hyposulfite de soude ayant un pouvoir beaucoup moins dissolvant sur les réductions de l'or que sur celles de l'argent, on obtient ainsi une image qui ne perd aucun de ses détails dans les clairs et les dernières teintes. Son action sur l'épreuve tend à modifier le ton du précipité d'or, en le faisant participer des tons jaunes que prennent les réductions des sels d'argent qu'il dissout.

Peut-être trouvera-t-on que ces manipulations élèvent le prix de revient d'une épreuve, et par les soins à y donner, et par la dépense de produits chimiques coûteux.

Je ferai observer que ce sont là des considérations auxquelles on ne doit pas s'attacher.

Le progrès de la photographie n'est pas dans le bon marché, mais bien dans la qualité d'une épreuve.

Si une épreuve est belle, complète et durable, elle

devient d'une valeur intrinsèque devant laquelle le prix de revient disparaît entièrement.

Pour moi, j'émets toujours le vœu que la photographie, au lieu de tomber dans le domaine de l'industrie, du commerce, rentre dans celui de l'art. C'est là sa seule, sa véritable place, et c'est dans cette voie que je chercherai toujours à la faire progresser. C'est aux hommes qui s'attachent à son progrès de se pénétrer de ce principe. Chercher à diminuer le prix des épreuves, avant de trouver les moyens de faire des œuvres complètes, serait s'exposer à perdre à tout jamais l'avenir de notre art si intéressant.

J'ai mis en pratique ces procédés dans mes ateliers du chemin de ronde de la barrière de Clichy, où une organisation bien entendue me permet de fournir au commerce 100 épreuves positives par jour, dont la solidité est à l'épreuve de l'action du temps.

Aucun soin, aucune dépense n'ont été négligés par moi pour arriver à la perfection des produits; aussi engagerai-je les éditeurs désireux de produire de beaux et durables ouvrages à venir visiter mon établissement.

TIRAGE DES ÉPREUVES POSITIVES

PAR LE PROCÉDÉ NÉGATIF.

§ 20. — Ce procédé est précieux pour obtenir des épreuves positives par les jours de mauvais temps. Une pose de quelques secondes au soleil et d'une minute à l'ombre suffit.

Les épreuves ainsi obtenues ont un peu plus d'uniformité que par le procédé ordinaire ; cependant avec certains négatifs à effet on parvient à avoir de très-bons résultats.

Généralement les négatifs qui donnent une épreuve parfaite par le procédé ordinaire la donnent incom-

plète par celui-ci; les épreuves négatives doivent donc être faites ou choisies pour l'un ou l'autre procédé.

Vous mettez dans une cuvette la solution suivante :

Eau de riz (§ 5).	1 litre
Sucre de lait.	45 gr.
Iodure d'ammoniaque. . .	20

Prenez alors une feuille de papier (bien entendu, non cirée) dont vous aurez marqué l'envers par un trait de crayon. Le papier positif de MM. Blanchet et Kléber est excellent pour ce procédé, ainsi que le papier anglais.

Vous déposez cette feuille sur le bain d'un seul côté avec la méthode indiquée § 23; après une minute de contact, retirez-la pour la faire sécher en la suspendant par un angle.

Comme ici l'image ne doit être qu'à la superficie du papier pour être belle, le papier iodurée ne peut être conservé bon plus de deux ou trois jours. Il ne faut donc en préparer que selon les besoins. Là est tout le secret de la réussite de ces sortes d'images.

Le papier ainsi préparé et séché, on dépose le côté ioduré sur le bain d'acéto-azotate d'argent ordinaire (§ 6), et on l'y laisse pendant 2 minutes.

Ensuite on l'assèche entre des feuilles de papier

buvard neuf, et on le dépose entre des feuilles du même papier bien sec pour s'en servir aussitôt qu'on a préparé un nombre de feuilles suffisant.

Pour obtenir l'épreuve, on pose le côté préparé sur le négatif entre les deux glaces d'un châssis positif, puis on expose rapidement à la lumière. Il faut éviter de faire cette exposition à la lumière solaire trop vive, car cette lumière ne permettrait pas de régulariser convenablement l'opération. Une exposition de 5 secondes à une minute à la lumière diffuse suffit généralement, et il faut surtout bien se garder d'un excès de pose, si on tient à conserver des blancs et des noirs purs.

On développe l'image dans une solution d'acide gallique saturée et contenant quelques gouttes d'acide acétique.

L'image est laissée dans ce bain jusqu'à ce qu'elle sorte bien apparente d'un ton brun rougeâtre. On l'en retire alors, puis la posant à plat sur une feuille de papier buvard, le côté de l'épreuve en dessus, on frotte rapidement ce côté avec le pinceau trempé dans la solution d'acéto-azotate d'argent ordinaire.

Sous cette action, l'épreuve ne tarde pas à passer à un ton noir très-agréable. Aussitôt que l'effet est satisfaisant, on arrête le développement en plongeant l'épreuve dans un bain d'eau filtrée, puis on la lave avec de l'eau salée et enfin on la dépose dans de nouvelle eau filtrée pour l'y laisser jusqu'au moment de la fixer.

Le fixage se fait dans l'hyposulfite de soude ainsi composé :

Eau distillée	1,000 gr.
Hyposulfite.	125
Chlorure d'or.	1

Quand l'épreuve est bien dépouillée, on lui fait subir les lavages à l'eau pour la débarrasser de l'hyposulfite de soude.

PROCÉDÉ HUMIDE.

PRÉPARATION DU PAPIER NÉGATIF

CIRÉ ET IODURÉ POUR LE PORTRAIT.

---

§ 21. — Je préfère pour le portrait le papier ciré et ioduré comme précédemment à tous les autres, il me donne autant de rapidité et plus de finesse.

La seule modification que j'apporte au procédé est de l'éponger entre du buvard immédiatement après qu'il est sorti de l'acéto-azotate d'argent, sans le laver à l'eau distillée, et de le mettre encore humide entre les deux glaces de mon châssis.

J'expose à la chambre noire le plus vite possible, et j'obtiens ainsi plus de rapidité.

Si cependant on préfère employer le papier non ciré, mais simplement préparé dans la solution d'iodure de potassium (§ 6), voici le mode d'opérer : au moment de faire une épreuve, versez l'acéto-azotate

d'argent filtré sur un plateau en porcelaine ou une glace bien horizontale.

Le liquide doit être filtré chaque fois que l'on fait une nouvelle épreuve, et la cuvette nettoyée avec soin.

Vous saisissez alors une feuille de papier ioduré par deux angles, et la déposez d'un côté seulement sur l'acéto-azotate d'argent. — Abaissez et soulevez plusieurs fois, de manière à chasser les bulles d'air.

Afin d'éviter de me tacher les doigts, je me sers d'un couteau à palette en corne que je passe sous l'angle de la feuille pour la saisir entre lui et le pouce.

Évitez avec le plus grand soin que l'acéto-azotate d'argent passe sur le dos du papier, il en résulterait des inégalités de sensibilité, et par conséquent des taches. Laissez le papier subir ainsi l'action de l'acéto-azotate d'argent jusqu'à ce que la formation de la couche sensible de cyano-fluoro-iodure d'argent soit bien complète.

Il faut pour cela d'une à cinq minutes avec le papier ordinaire au sucre de lait, selon la température ou la qualité du papier ; le papier anglais demande plus de temps que le français ; avec le papier préalablement ciré, il faut le temps que la teinte violacée disparaisse : 4 à 5 minutes ; plus de temps retirerait la sensibilité.

Appliquez alors le papier ainsi préparé tout humide sur une ardoise, sur laquelle vous avez préa-

lablement étendu, pour y recevoir celle-ci, une feuille de papier sans colle bien imbibée d'eau. On peut aussi se servir de la planchette en bois de la chambre noire, en ayant la précaution de la couvrir d'une légère couche de cire.

Je préfère l'ardoise à toute autre matière pour cet usage, parce qu'elle a la propriété de conserver l'humidité plus longtemps.

Bien entendu, le côté qui a été sur l'acéto-azotate d'argent doit être en dessus, de manière à recevoir la radiation lumineuse.

Le papier que l'on met dessous doit être aussi exempt de taches de fer.

Il faut avoir soin de marquer le côté de l'ardoise qui doit se trouver en bas dans la chambre noire, et de toujours *la tenir inclinée dans ce sens* lorsqu'on y applique les papiers, ainsi que lorsqu'elle est déposée dans le châssis.

Si on négligeait cette précaution, le liquide amassé en bas, en retombant sur le papier préparé, ne manquerait pas de produire des taches.

Le papier, ainsi appliqué sur l'ardoise, peut y rester environ trois ou quatre heures sans s'en détacher, et se mettre, dans cet espace de temps, à la chambre noire.

Lorsque je vais au loin prendre une épreuve, je trempe la feuille de doublure dans un mucilage épais de gomme arabique; je conserve ainsi plus longtemps l'humidité et l'adhérence.

§ 22. — On peut aussi se servir de deux glaces entre lesquelles on dépose le papier, comme l'a indiqué M. Blanquart-Evrard; mais il faut prendre de grandes précautions pour que les glaces soient bien propres, et les faire repolir lorsqu'elles sont rayées.

J'emploie à cet effet le papier joseph pour les nettoyer, ainsi que mes plateaux; il est de beaucoup supérieur au linge et il absorbe beaucoup mieux les liquides et les impuretés qui y adhèrent. Je ne l'épargne jamais, et j'aime mieux en user une feuille de trop que d'être incertain sur la propreté d'un plateau.

Quand la feuille de doublure est bien adhérente sur l'ardoise, il est bon de ne pas la changer à chaque épreuve que l'on fait; il suffit seulement de verser de nouveau un peu d'eau dessus avant d'appliquer la feuille de la nouvelle épreuve.

Le reste des opérations est absolument le même que pour le procédé sec.

PRÉPARATION DU PAPIER NÉGATIF ALBUMINÉ.

§ 23. — Prenez dix blancs d'œufs, mettez-les dans une grande capsule creuse, et faites-y dissoudre :

Iodure de potassium . . .	4 grammes	» cent.
Bromure d'ammoniaque .	0	50
Chlorure de sodium . . .	0	50

Battez ce mélange avec une fourchette de bois jusqu'à ce qu'il soit réduit en mousse blanche bien épaisse.

Laissez-le alors reposer une nuit; le lendemain décantez le liquide visqueux qui s'est déposé, et vous en servez pour préparer le papier de la manière suivante.

Vous versez cette solution albumineuse dans un

plateau bien horizontal, ayant soin qu'il n'y ait pas de mousse.

Vous prenez le papier choisi, et le placez sur le bain — d'un côté seulement, — commençant l'immersion par le bord de la cuvette qui est vers vous et du côté le plus large de la feuille; la posant à angle droit sur le liquide et la recourbant vers vous, vous la chassez en avant de manière à exercer une forte pression qui repousse les bulles d'air.

Vous avez placé entre vous et le papier une lumière, afin de suivre au travers la marche des bulles, et de les chasser si elles s'arrêtaient sous le papier.

Laissez la feuille s'imbiber deux ou trois minutes au plus sans la toucher, puis enlevez-la d'un seul coup et doucement par un mouvement bien régulier, et la mettez sécher en pendant par un angle.

Vous préparez ainsi autant de feuilles que vous désirez dans le même bain, en ayant soin qu'il y en ait toujours environ un demi-centimètre d'épaisseur. Placez ensuite toutes vos feuilles sèches et préparées les unes sur les autres entre deux feuilles de papier blanc, et passez dessus à plusieurs reprises un fer très-chaud en retirant une feuille chaque fois; vous rendez ainsi l'albumine insoluble. Le fer doit être aussi chaud qu'il peut l'être sans roussir le papier.

Je me sers ensuite de ce papier négatif absolument comme du premier indiqué au § 6; seulement l'azotate d'argent ne doit pas contenir de noir animal,

l'addition de ce corps ayant la propriété de former un composé qui dissout l'albumine.

On doit donc faire la solution d'après les mêmes bases indiquées au § 7, à l'exception du noir animal, dont on doit s'abstenir.

Quand on étend ce papier sur l'acéto-azotate d'argent, il faut bien faire attention que l'immersion soit instantanée, et que les bulles d'air soient immédiatement chassées, chaque temps d'arrêt faisant des taches comme sur verre.

Pour le reste des opérations, reprendre la suite à partir du § 9.

PRÉPARATION

D'UN PAPIER SPÉCIAL POUR LE PORTRAIT.

§ 24.—Faites, dans un flacon bouché à l'émeri, la solution suivante :

Eau distillée.	400 gram.	0 cent.
Iodure de potassium.. .	20	0
Cyanure de potassium. .	2	0
Fluorure de potassium. .	0	50

Vous versez 2 ou 3 millimètres de cette solution dans une bassine plate en porcelaine ou sur une glace bien horizontale.

Vous prenez de bon papier français; celui de Canson de 15 kilog. la rame est le meilleur.

Vous en marquez l'envers, qui est le côté ayant l'aspect d'une toile, tandis que le bon côté est comme du satin.

Vous saisissez une feuille par deux angles, l'envers en-dessus, et vous appliquez l'endroit sur le liquide qui est dans la cuvette, en commençant l'immersion par le côté qui est près de votre corps, et en chassant la feuille devant vous de manière qu'elle tombe toujours à angle droit sur le liquide. On répète ce mouvement deux ou trois fois, afin d'exercer une pression qui chasse les bulles d'air qui pourraient se former. Évitez avec soin que le liquide passe à l'envers du papier.

Vous laisserez sur ce bain d'une à deux minutes, pas plus.

Puis vous l'enlevez et l'asséchez parfaitement entre des feuilles de papier buvard d'un grain très-fin en le frictionnant en tous sens avec les mains. Il faut avoir soin de changer le papier deux ou trois fois de place, afin d'enlever bien également l'humidité.

Vous retirez alors la feuille du cahier de papier buvard, et vous passez sur l'endroit — le côté préparé — une brosse douce, afin d'enlever les impuretés qui pourraient y adhérer.

Vous posez ensuite le même côté sur le bain d'acéto-azotate d'argent; vous ne l'y laissez que 8 à 10 secondes au plus, et le mettez immédiatement sur l'ardoise de la chambre noire, que vous avez préalablement garnie d'une feuille de papier buvard bien imbibée d'eau, comme je l'indiquerai plus loin.

Il est nécessaire de se servir immédiatement de

ce papier, parce que sa grande sensibilité tient surtout à l'état naissant de l'iodure d'argent sur lequel on opère.

Il faut, en été, de 4 à 10 secondes d'exposition à l'ombre pour obtenir un portrait, et en hiver, de 18 à 40 secondes.

On gagne aussi un peu de rapidité en absorbant l'acéto-azotate d'argent avec du papier buvard bien propre après l'application de la feuille sur l'ardoise; mais cela demande beaucoup de dextérité et d'habileté pour le faire bien également.

CIRAGE DE L'ÉPREUVE NÉGATIVE.

§ 25. — Lorsque l'épreuve négative est faible et le papier bien transparent, faites-en ainsi des contre-épreuves sans la cirer.

Lorsque le négatif est vigoureux et beau, et qu'il n'a pas été fait sur du papier ciré, il faut l'imbiber de cire vierge qui double la transparence et la force du papier, le préservant en même temps de l'influence de l'azotate d'argent qui peut rester libre à la surface du papier positif.

Voici comment il faut procéder à cette opération : Ayez une grande plaque de doublé d'argent comme pour une épreuve daguerrienne; placez-la sur un trépied horizontalement ; puis chauffez-la en promenant dessous une lampe à esprit-de-vin, et en même temps, avec l'autre main, frottez dessus un morceau de cire vierge, qui se fond.

Quand vous avez une belle couche de cire fondue,

déposez l'envers de votre cliché dessus, et facilitez-en l'adhérence parfaite à l'aide d'une carte.

Lorsqu'il est bien également imbibé, retirez-le, et le placez entre plusieurs feuilles de papier blanc ordinaire sur lesquelles vous passez un fer modérément chaud pour enlever l'excès de cire.

Le degré de chaleur du fer est suffisant quand une bulle de salive envoyée dessus frémit sans s'en détacher. Plus chaud, il piquerait l'épreuve de points que l'on aurait beaucoup de peine à enlever, même en cirant de nouveau.

ÉPREUVES SUR VERRE.

Collodion. — Albumine.

ÉPREUVES NÉGATIVES SUR COLLODION.

---

§ 26. — Le collodion est une substance employée depuis plusieurs années en médecine pour fermer les plaies fraîchement faites. C'est une dissolution de coton-poudre dans l'éther sulfurique additionné d'alcool, qui présente un aspect mucilagineux comme une dissolution de gomme arabique, et laisse, après l'évaporation de l'éther alcoolisé, une pellicule très-transparente et assez tenace, qui ressemble à une feuille de papier-glace. Je fus le premier à appliquer le collodion à la photographie. Mes premières expériences datent de 1849. Je me servais alors principalement de cette substance pour donner au papier plus de finesse et d'égalité. J'employais à cet effet une solution d'iodure de potassium dans l'alcool à 40 degrés saturé de collodion.

En continuant ces études, je fus conduit à appliquer ce corps sur glace pour obtenir plus de finesse, et je fus bientôt en possession d'un procédé extrêmement rapide que je consignai à la fin de la brochure que je publiai en 1850, et qui fut traduite en Angleterre à la même époque.

J'indiquai déjà à ce moment le protosulfate de fer pour développer l'image, l'ammoniaque et les fluorures comme agents accélérateurs, et j'annonçai, *le premier,* avoir obtenu par ce moyen des portraits en 5 secondes à l'ombre.

On se sert généralement maintenant de l'acide pyrogallique à la place du sulfate de fer que j'avais indiqué; mais ce dernier sel forme l'image beaucoup plus rapidement et mieux, en permettant de laisser moins de temps à la pose de la chambre noire. L'acide pyrogallique donne plus de contraste.

Je crois donc être en droit de revendiquer pour mon pays et moi l'invention du procédé soi-disant anglais, comme ayant été le premier à indiquer le collodion et à donner la méthode la plus sensible qui ait été trouvée jusqu'à ce jour.

Je n'insisterai du reste pas davantage sur cette priorité, qui, après m'avoir été quelque temps contestée, a été depuis reconnue par les publicistes les plus éminents de la photographie.

PRÉPARATION DU COLLODION.

§ 27. — Je dois d'abord recommander de ne faire la préparation du coton-poudre que par petites proportions, comme celles que je vais donner ; si on agissait autrement, il serait très-difficile de mettre le coton en contact dans toutes ses parties avec l'acide, ce qui donnerait un coton-poudre qui ne se dissoudrait pas entièrement dans l'éther.

Mettez dans un grand verre à expérience ou dans une capsule en porcelaine 400 grammes d'azotate de potasse en poudre, versez dessus 600 grammes d'acide sulfurique pur à 66°, mais non fumant ; incorporez bien le mélange en remuant avec un agitateur en verre pendant une ou deux minutes. Ajoutez alors 20 grammes de coton bien net, comme celui qui sert pour le polissage des plaques daguerriennes, et assurez-en le contact intime avec la préparation

acide en le remuant et le pressant en tous sens avec l'agitateur en verre. Après un quart d'heure de séjour depuis le moment où vous avez mis le coton, il se trouve convenablement préparé pour l'usage ; cependant on obtiendra un meilleur résultat encore en mêlant ensemble des cotons-poudres ayant subi ce bain des temps différents, soit dix minutes, un quart d'heure, une demi-heure, une heure et deux heures. Il faut le laver alors immédiatement à grande eau courante, pour le débarrasser de l'acide.

Ce lavage s'exécute très-facilement en déposant le coton dans une passoire en terre, et en faisant arriver dessus le jet d'une pompe.

La précédente opération doit se faire en plein air ou sous une cheminée qui tire bien, parce que pendant tout son cours il y a dégagement d'acide hypoazotique, gaz très-délétère.

Le lavage doit être d'abord fait avec de l'eau ordinaire, jusqu'à ce que le papier de tournesol ne rougisse plus en le mettant en contact avec le coton ; on termine alors dans l'eau distillée.

On presse avec la main le coton pour en faire sortir l'eau, que l'on exprime ensuite plus complétement entre du papier de soie.

On étend le coton-poudre obtenu sur du papier, et on le fait sécher à l'air ou au soleil en le recouvrant d'une mousseline-gaze, pour le garantir de la poussière et du vent.

Quand il est bien sec, vous en faites la dissolu-

tion dans l'éther, pour préparer le collodion de la manière suivante :

Prenez un flacon bouché à l'émeri et y mettez :

Ether sulfurique à 62 degrés	1,000 grammes.
Alcool pur à 36 degrés. . .	250
Coton-poudre.	30 (1)

Agitez le flacon pour aider à la dissolution du coton-poudre, qui se dissoudra rapidement et entièrement s'il a été préparé avec les précautions que j'ai indiquées.

Quand il est dissous, filtrez-le dans un autre flacon à l'aide d'un entonnoir au fond duquel est un tampon de coton ordinaire bien propre et bien sec.

Il est de la plus haute importance que les vases employés ne contiennent pas la moindre trace d'humidité ; aussi faut-il toujours les laver avec l'alcool ou l'éther.

Ce collodion non encore photographique peut se conserver indéfiniment.

Quand vous voulez l'appliquer aux usages de la photographie, préparez-en dans un flacon une quantité conforme à vos besoins et dans les proportions suivantes :

(1) Cette formule est établie pour une température moyenne de 15 degrés. En hiver le collodion doit être plus épais pour laisser une couche assez forte. Dans la grande chaleur, au contraire, il demande à être plus liquide. Aussi faudra-t-il en hiver mettre 40 grammes de coton, et en été 20 seulement au lieu de 30.

Collodion précédent. . . 100 parties en poids
Iodure de zinc. 1, 20

Aidez la dissolution de l'iodure de zinc en agitant le flacon, puis filtrez alors ce nouveau produit, sur un filtre de papier, dans un autre flacon préalablement lavé avec un peu d'éther.

Le collodion photographique ainsi obtenu a une teinte très-claire à peine ambrée, est très-limpide, et bon pour l'usage immédiatement. Sa densité est très-convenable et il me donne une couche très-solide et très-sensible après les subséquentes opérations.

Cette préparation à l'iodure de zinc a une constance beaucoup plus grande que celles à l'iodure d'ammoniaque ou de potassium que j'avais précédemment indiquées. J'ai reconnu que la présence d'un alcali dans la préparation du collodion était la source de la perte de sa sensibilité, parce qu'elle donne lieu, au bout d'un certain temps, à la formation d'un peu d'iodoforme, dont la moindre trace suffit pour ôter au collodion sa qualité photographique.

Cette préparation se prête en outre beaucoup mieux encore aux besoins de l'instantanéité. Elle est la plus rapide de toutes celles à iodure métallique que j'ai essayées, y compris celle à l'iodure de cadmium.

J'ai étudié avec beaucoup de soin des collodions préparés avec des bromures métalliques, mais je n'ai pas trouvé la sensibilité qu'on avait annoncée. En

outre, les épreuves étaient presque toujours sans effet et grises.

Je persiste toujours à bannir du collodion l'iodure d'argent, comme moins sensible et donnant lieu à des mécomptes incessants.

MM. Laurent et Casthelaz, 11, rue de la Vieille-Monnaie, fabriquent d'excellents collodions d'après ma formule.

Je ferai encore remarquer qu'il est bon de tenir sa provision de collodion photographique préparée dans un grand flacon, et d'en filtrer dans un plus petit, seulement au moment de s'en servir, la quantité nécessaire pour quelques portraits. On évite ainsi le dépôt qui se forme toujours au fond des flacons avec le temps, et dont la moindre parcelle entraînée sur la couche sensible donne des taches sur l'épreuve.

Le travail du jour terminé, on reverse ce qui reste du petit flacon dans le grand.

APPLICATION DU COLLODION SUR LA GLACE.

§ 28. — Cette opération, qui par elle-même est très-délicate et demande du soin, devient extrêmement facile avec un peu d'habitude.

On commence par bien nettoyer la glace avec un tampon de papier de soie et quelques gouttes d'esprit-de-vin tenant du tripoli en suspension. J'ai toujours à cet effet un flacon contenant 200 grammes d'esprit-de-vin, 10 grammes d'ammoniaque et 50 grammes de tripoli, que j'agite un instant avant de m'en servir de manière à avoir en suspension les parties les plus ténues du tripoli. On essuie parfaitement avec un autre morceau de papier de soie propre, puis on enlève les dernières impuretés avec un morceau de peau de daim qui ne doit servir qu'à cet usage.

On saisit alors la glace par un angle, avec la main gauche, et de la main droite on verse au milieu de

la glace une certaine quantité de collodion que l'on étend sur toute la glace par un mouvement de demi-rotation. Aussitôt que la glace est recouverte dans toutes ses parties, on épanche l'excédant de liquide dans le flacon par l'angle opposé à celui que l'on tient.

Quand la glace est d'une trop grande dimension pour être soutenue par un angle seul, on en pose le centre sur un bouchon de liége entré dans une bouteille et arrondi par le haut, puis, toujours de la main gauche, on imprime à la glace les mouvements nécessaires pour étendre la couche et reverser l'excédant dans le flacon.

Pour éviter les stries qui pourraient se présenter par suite d'une lenteur trop grande à rejeter l'excédant du liquide et par conséquent de son reflux sur les parties moitié sèches, il importe d'abord de ne verser et de ne maintenir sur la glace qu'autant de liquide qu'il est nécessaire, puis ensuite de la placer horizontalement en lui imprimant un léger mouvement de *tremolo* qui lui donne une égalité de surface parfaite.

Aussitôt que l'on voit que la couche de collodion commence à faire prise, et avant qu'elle soit sèche, on lui fait subir l'opération suivante qui lui donne la sensibilité.

MANIÈRE DE DONNER LA SENSIBILITÉ AUX GLACES RECOUVERTES DE COLLODION IODURÉ.

§ 29. — Ayez pour cette opération une cuvette verticale en glace ou en gutta-percha.

J'ai modifié un peu la structure de ces sortes de cuvettes, que j'ai le premier indiquées dans ma première brochure, et qui sont maintenant d'un usage généralement adopté pour la préparation des glaces.

Au lieu de ménager au milieu de la cuvette une rainure dans laquelle entre la glace à préparer, forme qui offre une certaine difficulté d'exécution, et qui oblige à avoir une cuvette spéciale pour chaque dimension de glace, je donne maintenant à l'appareil la forme suivante :

Je tiens une des parois internes de la cuvette de la dimension des plus grandes glaces que j'emploie, 22 centimètres de largeur, par exemple, sur 30 cen-

timètres de hauteur, et l'autre paroi de la plus petite dimension, 18 centimètres de largeur; mais comme cette plus petite glace n'a que 24 centimètres de hauteur, j'ai un petit support en gutta-percha de 6 centimètres de hauteur que j'introduis au fond de la cuvette quand je veux y préparer les glaces de cette dimension. Ces deux parois sont ralliées ensemble, des deux côtés de droite et de gauche, par deux bandes de 2 centimètres 1/2 à 3 centimètres de largeur, qui se trouvent par conséquent former un biseau de chaque côté. Le fond de la cuvette est plat et fermé, le dessus ouvert pour y introduire les glaces.

Cette cuvette repose dans le milieu d'une autre moins haute et plus large servant de déversoir à l'azotate d'argent qui peut s'échapper de la première par suite des différentes épaisseurs de glace.

On comprendra que si dans une semblable cuvette j'introduis une glace le côté revêtu du collodion tourné vers la plus petite partie de la cuvette, il sera impossible d'offenser la couche si délicate de collodion, puisque les bords à biseau de la cuvette empêcheront ce côté de la glace d'appuyer sur la plus petite paroi de la cuvette. MM. Leverd et compagnie, boulevard des Italiens, me fabriquent ces sortes de cuvettes en gutta-percha.

Remplissez à peu près cette cuvette d'une solution d'azotate d'argent composée de 8 grammes d'azotate d'argent pour 100 d'eau distillée.

Laissez alors tomber d'un seul coup votre glace dans cette solution, et l'y laissez environ deux minutes. Ce temps ne peut être précisé d'une manière certaine. Il faut retirer un peu, de temps en temps, la glace de ce bain pour l'inspecter; elle devient presque immédiatement d'une teinte laiteuse, puis presque blanche; mais elle conserve pendant quelques instants un aspect huileux qui tient à la présence de l'éther et qui fait retirer par places la dissolution d'argent.

Aussitôt que ce phénomène a disparu et que la dissolution laisse une couche sans marbrures sur le collodion, il faut immédiatement retirer la glace du bain et la mettre dans le châssis de la chambre noire pour l'employer le plus rapidement possible; elle a alors son maximum de sensibilité.

EXPOSITION A LA CHAMBRE NOIRE.

---

§ 30. — Comme je l'ai dit tout à l'heure, cette exposition doit avoir lieu le plus vite possible après la préparation de la couche sensible.

Le temps de la pose ne peut pas se préciser d'une manière mathématique, ce temps variant suivant l'éclairage et la distance de l'objet à reproduire.

Il faut de une à dix secondes avec un objectif de 50 centim. de foyer pour prendre une vue par une lumière moyennement vive.

Le même instrument donnerait un portrait en trente ou quarante secondes à l'ombre.

Avec un objectif de 25 à 30 centim. de foyer, cinq à vingt secondes suffisent pour obtenir un bon portrait à l'ombre.

Et au soleil, il faudrait avoir recours à un méca-

nisme pour pouvoir ouvrir et fermer assez vite l'objectif. A l'aide du collodion à l'iodure de zinc, j'ai expérimenté la rigoureuse exactitude de cette dernière assertion, en reproduisant dans toute la variété de leurs mouvements dix personnes qui jouaient aux boules sous mes fenêtres. N'ayant pu parvenir, pour obtenir une épreuve non solariée, à manœuvrer assez vite l'obturateur de mon objectif, j'ai dû employer un écran noirci indépendant de l'objectif, auquel je pouvais imprimer un mouvement rapide comme la pensée.

DÉVELOPPEMENT DE L'IMAGE.

---

§ 31. — Je préfère à tous les autres réactifs le protosulfate de fer pour cette opération, quand il s'agit d'épreuve instantanée, et surtout de sujets éclairés au soleil; j'en ai signalé les effets rapides sur le collodion dès l'année 1850, et depuis ce moment je n'ai rien trouvé qui puisse lui être substitué d'une manière avantageuse.

L'image qu'il fournit est plus harmonieuse et mieux fouillée dans les demi-teintes que celle obtenue avec l'acide pyrogallique.

Cependant ce dernier devra être employé de préférence lorsque l'objet à faire paraître aura été éclairé d'une manière trop uniforme, parce qu'il donne généralement des contrastes beaucoup plus grands entre les parties éclairées et les ombres.

Le bain de protosulfate de fer offre en outre la

commodité de pouvoir servir à un grand nombre d'épreuves; seulement il faut avoir le soin de tenir cette solution toujours parfaitement filtrée.

Vous préparerez le bain de protosulfate de fer de la manière suivante :

Eau distillée	500 gramm.
Protosulfate de fer	50
Acide sulfurique	20 gouttes.
Acide acétique	10 gramm.

Si on n'ajoutait pas d'acide sulfurique, ce bain pourrait perdre sa qualité abductrice de l'image, le protosulfate en contact avec l'eau et l'air abandonnant rapidement du sulfate de peroxyde de fer qui colore la solution en jaune et neutralise l'effet réducteur du protosulfate. L'addition de l'acide sulfurique a donc pour but de désoxyder le persulfate qui s'est formé dans la solution, et de le convertir en protosulfate.

Quand vous voulez faire apparaître une épreuve, versez de cette solution filtrée dans une cuvette de porcelaine, et plongez-y l'épreuve d'un seul coup, le côté de la couche en dessus; l'image apparaîtra en trois ou quatre secondes, et sera parfaite dans toutes ses parties.

Si l'épreuve se trouvait d'un ton gris général, ce serait une preuve que l'exposition à la chambre noire aurait été trop prolongée; si, au contraire, les parties

éclairées du modèle seules venaient noires, ce serait la preuve du contraire.

Une épreuve qui présenterait une teinte trop légère et uniforme pourrait être ramenée à des tons plus accentués et vigoureux en la plongeant, au sortir de ce bain et après lavage, dans un autre d'acide gallique contenant quelque goutte d'acéto-azotate d'argent.

Quand le collodion a séché dans la chambre noire, par suite d'une trop grande chaleur, il faut laver l'épreuve à l'eau distillée, avant de verser dessus l'acide pyrogallique, qu'il faut alors additionner de quelques gouttes de dissolution d'azotate d'argent.

§ 32. — Pour le portrait, je préfère la solution d'acide pyrogallique suivante au bain de protosulfalte de fer.

Eau distillée.	400 gr.
Acide pyrogallique.	1
Acide acétique.	20

Je développe l'image en versant cette solution d'un seul coup sur la glace, de manière à en couvrir immédiatement toute la surface. Je me sers à cet effet d'un châssis à manche, en bois ou en gutta-percha, sur lequel la glace porte seulement par les quatre coins, de manière à être isolée et à faciliter tout à la fois les mouvements à imprimer au liquide et l'inspection de l'épreuve par transparence.

Si la pose à la chambre noire a été suffisante,

l'épreuve doit sortir parfaitement belle sous l'action de ce seul bain. Si l'épreuve était trop faible, on peut la renforcer en la couvrant d'une solution nouvelle d'acide pyrogallique additionnée de quelques gouttes d'azotate d'argent.

FIXAGE ET VERNISSAGE DE L'ÉPREUVE.

§ 33. — J'ai reconnu que le meilleur fixage pour les négatifs sur collodion obtenus vigoureux, comme je les ai avec mes nouvelles formules, était l'hyposulfite de soude préparé de la manière suivante :

Je prends de vieux bains d'hyposulfite de soude et d'argent ayant servi au fixage des épreuves positives sur papier; j'y introduis de nouveaux cristaux d'hyposulfite de soude, de manière à en saturer la solution; je filtre, et dans ce bain concentré j'immerge l'épreuve négative préalablement lavée.

Je la laisse subir l'influence de cette solution jusqu'à l'entière disparition de l'iodure d'argent, dont la présence se reconnaît à la teinte jaune de l'épreuve.

Ce bain offre sur celui d'hyposulfite neuf l'avantage de ne pas enlever la vigueur de l'épreuve.

Quand une épreuve se trouve manquer de vigueur, il est préférable d'employer le fixage par le sulfate de peroxyde de fer ; 2 grammes de sulfate de peroxyde pour un litre d'eau suffisent.

On lave d'abord l'épreuve, puis on la couvre de cette solution, qu'on y laisse séjourner une minute.

Quelle que soit la nature du bain de fixage, il faut ensuite laver la glace avec le plus grand soin, en faisant couler dessus, à petit flot, le robinet d'une fontaine. On verse enfin quelques gouttes d'eau distillée, puis on laisse sécher dans une position verticale, ou, ce qui vaut beaucoup mieux, on évapore avec soin devant le feu ou sur la flamme de l'esprit-de-vin. On donne par ce dernier mode d'assèchement beaucoup plus de solidité et d'adhérence à la couche de collodion qui, par l'assèchement naturel, court trop souvent le risque de se déchirer.

§ 34. — Quand un négatif doit fournir un grand nombre d'épreuves positives, il est bon de le vernir, ce qu'on fait en versant sur sa surface du vernis bien limpide de la même manière que l'on met la couche même de collodion. Pour obtenir la couche de vernis bien égale, il est bon de la sécher près du feu.

Ce vernis se compose de la manière suivante :

Vernis dur au copal du commerce.	1 part. en vol.
Benzine colas.	2

On agite ce mélange et on filtre.

Le vernis au copal doit être choisi le plus blanc possible. On le trouve chez tous les marchands de couleurs. Si on ne pouvait s'en procurer et qu'on voulût le faire soi-même, en voici la formule :

On prend de la résine copal des Indes occidentales, trois parties cassées en petits morceaux; on la met dans un ballon de verre et après l'avoir humectée avec un peu d'essence de térébenthine, on fait fondre au bain de sable jusqu'à ce qu'elle soit bien fluide. Alors on ajoute, en remuant constamment, une partie d'huile d'œillette rendue siccative par la litharge; enfin, quand ce mélange est fait, on ajoute encore cinq parties d'essence de térébenthine. On laisse déposer quelques jours et on filtre.

Le vernis photographique que je viens d'indiquer est extrêmement transparent et dur. Il convient parfaitement aux épreuves vigoureuses; mais pour les épreuves faibles je préfère le suivant, qui laisse une couche un peu opaque et plus dure encore que le précédent.

On introduit dans un ballon :

Alcool à 40°. . . . . 100 g.
Gomme laque plate et la plus claire possible. 8

On chauffe légèrement jusqu'à dissolution, puis on filtre. Le vernis ainsi obtenu peut se conserver, comme le précédent, dans un flacon bouché.

Le premier de ces vernis a pour propriété de pouvoir remplacer avantageusement l'opération du cirage pour rendre transparent le négatif sur papier.

REPORT SUR PAPIER DE L'ÉPREUVE NÉGATIVE SUR GLACES AU COLLODION.

§ 35. — Je pratique avec succès le report sur papier de l'épreuve négative sur collodion par le procédé suivant :

Je prends l'épreuve sur verre fixée, soit par l'hyposulfite de soude, soit par le sulfate de peroxyde de fer; je la plonge dans un bain d'eau acidulée par l'acide acétique, et je l'y laisse jusqu'à ce qu'un des angles du collodion commence à se soulever. A ce moment, je l'en retire pour la soumettre à l'action d'un filet d'eau très-fin, que j'obtiens en ouvrant très-peu le robinet d'une fontaine.

Je fais ainsi couler l'eau entre la couche de collodion et la glace, sous l'angle qui est soulevé. Il faut agir avec précaution et patience, et ne pas faire tomber l'eau sur la couche de collodion même, mais bien sur le bord de la glace qui est à nu, en tenant, bien entendu, la glace inclinée vers le bas, du côté

qui n'est pas détaché. En quelques minutes, je soulève ainsi très-facilement le collodion de la glace. Quand l'eau joue librement sous toute la couche de collodion, je pose la glace horizontalement sur quelques feuilles de papier.

Je prends alors deux feuilles de papier blanc très-fin et bien transparent, que je tiens un peu plus grandes que l'épreuve à enlever; je les plonge dans de l'eau pure; quand elles sont détrempées, je les éponge entre du papier buvard, et les recouvre immédiatement chacune, d'un côté seulement, d'une couche de dextrine en solution dans l'eau et filtrée à travers un linge. L'épaisseur du mucilage de dextrine doit être telle qu'au delà il ne pourrait plus s'étendre au pinceau.

Je prends alors une de ces feuilles, puis l'étends sur l'épreuve en commençant par un des bords du collodion, la laissant tomber doucement à angle droit. La viscosité de la dextrine fait ainsi adhérer le papier au collodion et rend cette opération très-facile.

Je saisis alors une seconde glace plus grande que celle qui porte l'épreuve, et l'applique sur la feuille de papier que je viens de coller, en appuyant assez fortement dessus pour bien mettre le tout en contact et chasser l'air qui peut rester entre. Je retourne les deux glaces et j'enlève celle qui portait l'épreuve en la faisant glisser horizontalement avec la paume de la main.

J'ai ainsi la couche de collodion qui reste adhérente au papier, mais qui présente encore quelques ondulations et quelquefois retient encore des bulles d'air.

Pour faire disparaître ces imperfections, je prends la seconde feuille de papier blanc préparée précédemment, et j'applique le côté passé à la dextrine sur l'épreuve, de manière qu'elle reste emprisonnée entre les deux papiers.

Je laisse le tout dans la même position sur la glace la plus grande, et mettant quelques feuilles de papier buvard très-uni sur le dernier papier appliqué, j'appuie fortement avec la main, frictionnant de tous côtés de manière à chasser l'excédant de dextrine.

Je renouvelle et passe sur le tout un brunissoir plat d'agate ou de marbre, de manière à assurer le contact parfait, puis j'enlève l'épreuve ainsi fixée et je la laisse sécher.

Je la cire ensuite par les moyens ordinaires, et j'obtiens une épreuve négative parfaite et indestructible, qui me fournit des épreuves positives d'une finesse identique à celles obtenues directement avec la glace.

Les épreuves que l'on veut traiter par ce moyen ne doivent pas être poussées trop au noir au développement de l'image, parce qu'elles prennent ainsi de la vigueur et du corps, ce que je trouve un bien, puisque cela me permet une pose plus courte.

Outre l'indestructibilité de l'épreuve, ce procédé offre l'avantage de pouvoir réparer sur le négatif les petits points blancs ou les accidents qui peuvent être survenus sur les bords ou le fond de l'épreuve.

ÉPREUVES POSITIVES DIRECTES

SUR GLACES COLLODIONNÉES.

---

§ 36. — Pour obtenir ces épreuves il faut employer du collodion extrêmement transparent, afin d'avoir les noirs purs. On arrive à ce résultat en étendant mon collodion ordinaire d'une fois son volume d'éther.

On manipule comme pour les épreuves négatives jusqu'à l'exposition à la chambre noire. Cette exposition doit être beaucoup plus courte : un fragment de seconde suffit à une belle lumière diffuse. Au soleil, on arrive à l'instantanéité absolue.

Toute la beauté de ces sortes d'épreuves vient de l'appréciation judicieuse de la durée de la pose.

Ces épreuves se développent, comme les autres, avec l'acide pyrogallique, mais encore mieux avec le protosulfate de fer.

L'image apparaît d'abord négative : pour la faire

passer à l'état d'épreuve positive, on enlève, avant tout, la teinte jaune de l'iodure d'argent en la plongeant dans une solution de cyanure de potassium composée de 20 grammes de cyanure pour 1,000 d'eau distillée.

Quand l'iodure d'argent a disparu, on lave l'épreuve et on la plonge dans un second bain composé d'une solution saturée de protochlorure de mercure (*sublimé corrosif*). On ne tarde pas alors à voir l'épreuve changer d'aspect : de négative elle devient positive par réflexion. Plus on laisse l'épreuve de temps dans ce dernier bain, plus la modification est complète.

On peut encore obtenir des épreuves positives en lavant après le développement au protosulfate de fer ou à l'acide pyrogallique, puis en versant dessus un peu de la solution de chlorure d'or acide (§ 19). On lave de nouveau et on fixe dans la solution de cyanure de potasse indiquée ci-dessus, qui fait alors apparaître l'image positive avec une grande richesse de ton.

On inspecte l'état de l'épreuve en la regardant sur un drap noir. Quand on trouve le résultat satisfaisant, on lave à l'eau filtrée, puis à l'eau distillée, et on sèche.

On encadre ces images en les appliquant sur un fond noir, ou après les avoir recouvertes de noir de fumée au vernis.

Ce noir se compose en mélangeant du noir de fu-

mée jusqu'à épaisseur convenable dans du vernis à tableau. Il s'étend sur l'épreuve avec un pinceau, en telle sorte que l'image apparaît à travers la glace sur laquelle elle a été obtenue et se trouve ainsi redressée.

PRÉPARATION DU VERRE A L'ALBUMINE.

---

§ 37. — Ces préparations sont basées sur la propriété qu'a l'albumine de devenir insoluble complétement par la chaleur.

C'est à M. Niepce de Saint-Victor neveu qu'est due la découverte de l'application de ce corps à la photographie sur verre.

C'est lui qui, le premier, continuant, dans une autre voie, les essais sur verre faits par son oncle, est arrivé à des résultats satisfaisants ; c'est à ses efforts incessants et à la franchise avec laquelle il a publié ses découvertes que nous devons les belles épreuves obtenues aujourd'hui.

Prenez des blancs d'œufs, ajoutez-y par 100 gr. 2 gr. d'iodure de potassium ou d'iodure d'ammonia-

que. Battez en neige ce mélange; laissez-le reposer une nuit, et le lendemain décantez le liquide visqueux qui s'est déposé, pour vous en servir à la préparation de vos glaces.

Il est nécessaire de filtrer ensuite cette albumine plusieurs fois sur un tampon de coton pour enlever des filaments qui restent en suspension dans le liquide.

Je me trouve très-bien de renfermer l'albumine ainsi filtrée dans de petits flacons, comme pour le collodion ; elle se conserve très-longtemps et acquiert même de la qualité en vieillissant.

L'albumine anciennement préparée s'étend mieux sur la glace et laisse moins de filaments ; mais il faut toujours la filtrer au moment de s'en servir.

Je la verse sur les glaces absolument de la même manière que j'y verse le collodion (§ 28).

Quand l'excès d'albumine a été écoulé, je place la glace ainsi préparée dans l'intérieur d'un séchoir en toile métallique fine qui empêche la poussière de s'y déposer. Ce séchoir contient une série de supports horizontaux, tous parallèles entre eux, de manière que, la surface supérieure du séchoir étant mise une fois dans un niveau parfait à l'aide d'un niveau à bulle d'air, tous les supports se trouvent eux-mêmes dans un pareil niveau.

Quand les glaces sont sèches, on peut les conserver dans des boîtes à rainures pour s'en servir ultérieurement.

Il est bien entendu que, préalablement à l'application de l'albumine sur les glaces, ces dernières doivent être nettoyées et polies avec le soin le plus parfait.

On emploie le même procédé que pour le nettoyage des glaces à collodion.

Mais les glaces qui ont déjà une couche d'albumine doivent, avant le polissage au tripoli, être parfaitement débarrassées de l'albumine par un séjour dans une solution de cyanure de potasse et un nettoyage complet à l'eau.

Au moment de donner le bain d'acéto-azotate d'argent, vous exposez votre glace devant un feu modéré de manière à enlever complétement toute trace d'humidité.

L'application du bain d'acéto-azotate d'argent est une opération très-délicate, parce que le moindre temps d'arrêt occasionne des solutions de continuité dans la couche sensible et des fils que rien ne peut plus réparer.

Pour obtenir cette immersion instantanée et régulière, je me sers du petit appareil décrit précédemment au chapitre de la préparation des glaces au collodion (§ 29).

Vous versez dans cette boîte les deux tiers d'acéto-azotate d'argent, et vous laissez tomber d'un seul coup la glace albuminée dans la rainure, en ayant bien soin qu'il n'y ait pas de temps d'arrêt. Le

bain d'acéto-azotate d'argent doit être ainsi composé :

Eau distillée.	300 gramm.
Azotate d'argent.	30
Acide acétique.	50

Après avoir laissé la glace tremper cinq à six minutes dans le bain, vous la retirez et la lavez parfaitement à l'eau distillée, puis la laissez sécher dans l'obscurité complète.

Les glaces ainsi préparées peuvent se conserver un ou deux jours avant d'être exposées à la chambre noire.

Vous faites développer l'image au sortir de la chambre noire en versant dessus une solution d'acide pyrogallique ainsi composée :

Eau distillée	200 grammes.
Acide pyrogallique	1
Acide acétique	20

Sous l'influence de ce réactif, l'image se forme très-vite et présente une grande richesse de ton. Si cependant l'épreuve ne sortait pas assez vigoureuse, on lui donnerait toute l'intensité désirable en la couvrant d'une couche de l'acéto-azétate d'argent qui a servi à la sensibilisation et en la soumettant de nouveau à l'action de l'acide pyrogallique.

On obtient aussi beaucoup de rapidité en développant l'image avec un bain saturé de protosulfate de fer contenant un dixième d'acide acétique cristallisable.

Par cette méthode, j'obtiens des épreuves négatives à l'ombre avec un objectif simple de 45 centimètres de foyer en une minute.

Depuis quelque temps, le procédé par l'albumine trouve une grande application pour les épreuves *positives stéréoscopiques* sur verre. Ces épreuves s'obtiennent par l'application des épreuves négatives sur d'autres glaces préparées de la même manière et une exposition de quelques secondes à la lumière.

Seulement le développement de l'image positive demande quelques précautions pour obtenir une belle qualité de ton.

Il faut pour cela, après que l'image a été développée faiblement par l'acide pyrogallique, la laver à l'eau distillée et continuer le développement en la couvrant d'une dissolution très-légère d'acéto-azotate d'argent.

Si l'intensité de ton n'est pas encore convenable, on recommence le lavage à l'eau, puis à l'acide pyrogallique et même à l'acétonitrate autant de fois qu'il est nécessaire.

Ces épreuves sur albumine, positives ou négatives, se fixent, comme celles négatives sur collodion, avec une solution saturée d'hyposulfite de soude.

Pour obtenir les épreuves positives sur papier, il suffit d'appliquer sur l'épreuve une feuille de papier positif ordinaire, ou mieux encore une feuille positive albuminée, comme je l'indique plus haut § 16. On introduit le tout dans un châssis à feuillure où reposent

les bords de l'épreuve; on met par-dessus un drap noir très-fin, qui est collé sur un des côtés d'une glace épaisse ou une feuille de caoutchouc vulcanisé, qui est excellente pour cet usage; puis on ferme le couvercle du châssis, qui exerce une pression très-légère pour ne pas s'exposer à briser l'épreuve.

On expose ensuite à la lumière. Pour pouvoir suivre son action, ayez soin d'enlever la préparation à l'un des coins de la glace, afin de pouvoir juger du ton que prend l'image.

Quand vous la jugez bonne, vous l'enlevez du châssis et la fixez comme les autres.

QUELQUES OBSERVATIONS

RELATIVES A LA PRISE DES POINTS DE VUE.

§ 38. — Lorsque l'on veut prendre une vue, il faut avoir bien soin de ne pas faire l'image trop grande, de manière à courber les lignes qui doivent être droites.

La distance de l'objet à copier doit être de trois ou quatre fois son plus grand côté, pour n'obtenir aucune déformation.

Lorsque le recul nécessaire manque avec un objectif normal pour avoir l'ensemble d'un site, il vaut mieux alors employer celui de demi-plaque et faire une épreuve plus petite.

Il faut aussi bien se pénétrer que plus on est près de l'objet à copier, plus il faut de temps pour l'exposition à la chambre noire. La végétation et tous les objets verts en général demandent aussi un temps plus considérable.

Il faut aussi faire attention que le soleil ne frappe pas sur la lentille de votre objectif lorsque vous prenez une vue, cela nuirait à la netteté de l'image.

§ 39. — Lorsque l'on va à la campagne, il faut nécessairement n'emporter avec soi que ce qui est absolument nécessaire pour pouvoir opérer dans tous les endroits où l'on se trouve.

Voici de quoi se compose mon bagage dans cette occasion :

Une chambre noire avec objectif normal, pouvant servir aussi pour objectif de 1/2.

Dans l'intérieur de la chambre noire est renfermée une petite pharmacie composée de 5 flacons carrés, qui tiennent moins de place ;

Un flacon d'acéto-azotate d'argent ;

Un flacon d'acide gallique ;

Un flacon d'eau distillée ;

Un flacon de solution de bromure de potassium pour fixer provisoirement les épreuves ;

Un flacon d'hyposulfite de soude ;

Une pipette ;

Trois entonnoirs entrant les uns dans les autres.

J'ai ensuite :

Un trépied pour mettre les cuvettes de niveau ;

Un portefeuille contenant du papier préparé ;

Deux ou trois mains de papier de soie pour nettoyer les plateaux ;

Un pied brisé pour soutenir la chambre noire, dont

la hauteur doit être assez grande pour que l'objectif arrive à peu près à la hauteur de l'œil;

Une tente noire en grosse cotonnade assez grande pour pouvoir recouvrir complétement le pied et la machine montée dessus, de manière à former une petite tente sous laquelle je change le papier préparé dans les châssis.

J'ai ménagé dans un des côtés de la tente une ouverture d'un pied carré où j'ai fait coudre un morceau d'étoffe jaune orange; le jour qui pénètre ainsi ne nuit en rien à l'opération, qui m'a toujours bien réussi ainsi.

Le tour de l'étoffe noire est muni d'anneaux qui servent à le fixer au sol avec des piquets en cas de vent.

La boîte qui contient tout l'appareil me sert de table.

J'ai ensuite une cuvette en porcelaine ou en verre, renfermée dans une plus grande de gutta-percha, qui lui sert d'emballage.

Cette cuvette de porcelaine sert spécialement pour la solution d'acide gallique.

Il faut encore deux autres cuvettes de gutta-percha.

Ces sortes de cuvettes sont excellentes pour toutes les autres préparations, même pour l'acéto-azotate d'argent. Elles offrent l'avantage de se réduire à un très-petit volume en entrant les unes dans les autres.

On pourra même, comme le disent MM. Barreswil et Davanne, dans un livre plein de renseignements

intéressants, qu'ils viennent de publier sous le titre de Chimie photographique, remplacer les cuvettes de porcelaine ou de gutta-percha par des cuvettes de verre ou de papier ciré. Il suffit pour faire ces dernières de prendre un carré de papier un peu fort que l'on enduit de cire, et que l'on place tout chaud encore sur une feuille de verre, de métal, etc., à laquelle il adhère aussitôt; on relève les quatre côtés en caisse à biscuit, et chauffant les quatre coins, on les colle par compression; on peut se servir immédiatement de cette cuvette improvisée. Le support sur lequel elle est fixée permet de la transporter facilement, même quand elle est pleine. On fera aussi de très-bonnes cuvettes, disent encore MM. Barreswil et Davanne, en posant à plat sur chacun des bords d'une feuille de verre une bande de papier qui dépassera de trois centimètres de chaque côté et que l'on fera adhérer au moyen d'un fer à repasser assez chaud pour fondre la cire. Cela fait, on relèvera les quatre côtés, on collera les quatre coins, et l'on obtiendra ainsi une cuvette dont le fond sera de verre, et les côtés de papier ciré; cette cuvette pourra servir très-longtemps.

Avec le papier sec, le bagage pour prendre des vues au loin, comme on le voit, est bien simplifié. On peut même se dispenser d'emporter les cuvettes et les flacons, puisque l'épreuve peut attendre huit ou dix jours avant d'être développée après son exposition à la lumière.

Une invention très-ingénieuse d'un de mes élèves, M. Clément, notaire honoraire, vient encore de simplifier le bagage en permettant de le réduire à la chambre noire et à un châssis.

Cette invention consiste à renfermer chaque feuille de papier sensible sur laquelle on veut opérer dans un petit châssis à coulisse fait en carton bristol, lequel peut s'introduire, en pleine lumière, dans le châssis en bois de la chambre noire, dont la partie supérieure est pourvue d'une rainure correspondant à l'intervalle des deux glaces.

La glace de devant est fixe et plus petite que la seconde, de manière à entrer entre les bords du châssis en bristol, et par conséquent à s'appliquer sur la feuille sensible, une fois que la coulisse de ce châssis est tirée.

La glace de derrière est mobile et recule devant l'introduction de l'appareil en bristol ; puis, cette introduction opérée, il suffit de fermer les tourniquets de la planchette qui recouvre le derrière du châssis en bois pour établir la pression convenable du papier sensible entre les deux glaces.

Quand on veut procéder à la pose, on substitue, comme d'habitude, à la glace dépolie, le châssis en bois garni de celui en bristol; on ouvre ensuite successivement les deux coulisses de ces deux appareils; puis, la pose terminée, on rouvre les tourniquets du châssis en bois, on introduit la coulisse du

châssis en bristol, et on retire celui-ci pour en réintroduire un nouveau s'il y a lieu.

Toutes ces opérations pouvant se faire impunément en plein soleil, on comprendra qu'avec une simple petite boîte contenant une douzaine de ces légers appareils de Bristol, on se trouve avoir tout ce qui est nécessaire pour opérer une journée entière.

Ce châssis, qui dispense complétement de la tente, la chambre à soufflet et le papier sec me paraissent être le dernier terme de la simplification dans le bagage du touriste.

L'appareil de M. Clément est breveté; on le trouve chez MM. Lerebours et Secretan, place du Pont-Neuf, n° 13.

Indépendamment de cet appareil, M. Clément a encore imaginé un système de cuvettes trop commodes en voyage pour que nous n'en donnions pas ici le détail :

Ces cuvettes se composent de deux parties :

Le support
Et la cuvette proprement dite.

La cuvette est formée par un morceau de gutta-percha, de caoutchouc, de toile revêtue de caoutchouc ou de toute autre matière pouvant résister à l'action des acides; le tout doit pouvoir se plier facilement.

Le support est en bois, cuivre argenté, zinc ou toute autre matière laminée.

Il se compose :

D'un fond,
De 4 parois
Et de 4 allonges.

Les parois tiennent au fond par un système de charnières à rubans ou soudures.

Les allonges tiennent par le même moyen à l'extrémité des plus petites parois.

Les quatre parois se relèvent perpendiculairement au fond, puis les quatre allonges se replient sur les grandes parois.

Avant de relever les quatre parois, on applique la toile ou la feuille de caoutchouc sur le fond du support. On la maintient avec une règle ou un corps anguleux dans chacun des angles dièdres que forment les quatre parois en se relevant, et on laisse sortir aux quatre coins le pli saillant qui est formé par la toile.

Les choses en cet état, le pli saillant de chaque coin est appliqué contre la grande paroi lui correspondant, et l'on applique par-dessus l'allonge, qu'on fixe à la grande paroi par un système de targette ou de verrou.

La toile est rabattue tout autour, et l'on maintient son adhérence aux quatre parois par un lien ordinaire, ou, mieux encore, par une bague en caoutchouc.

La largeur de la cuvette doit être suffisante pour

se replier sous le support, afin qu'en la saisissant les doigts rencontrent non le support métallique, mais une partie de la toile.

On obtient ainsi des cuvettes rendant les mêmes services que celles ordinaires et ayant de plus l'avantage de n'avoir qu'un millimètre d'épaisseur.

LISTE

DES PRODUITS CHIMIQUES NÉCESSAIRES POUR CENT ÉPREUVES NÉGATIVES ET CENT POSITIVES DE 35 CENT. SUR 27.

---

§ 40. — Cire vierge	1,000	gr.
Iodure de potassium	100	
Bromure de potassium	500	
Bromure d'ammoniaque	50	
Chlorure de sodium	100	
Azotate d'argent	200	
Acide acétique cristallisable	200	
Acide gallique cristallisé	50	
Hyposulfite de soude	2,000	
Ammoniaque liquide	100	
Acide chlorhydrique	100	
Collodion	1,000	
Esprit-de-vin	500	
Fluorure de potassium	10	

Sucre de lait.	500
Proto-sulfate de fer.	500
Persulfate de fer.	100
Éther sulfurique.	200
Noir animal.	100
Chlorure d'or.	4
Iodure d'ammoniaque.	25
Iodure de zinc.	25
Acide pyrogallique.	50
Hydrochlorate d'ammoniaque.	100
Eau distillée.	
Cyanure de potassium. . . .	100

Nota. Le cyanure est un poison très-actif; il faut l'employer avec la plus grande précaution; il sert à enlever les taches formées sur les mains par l'azotate d'argent. — On en met environ 1 gramme sur 10 d'eau. — Si on avait des coupures, il faudrait bien se garder de s'en servir.

DE L'OBJECTIF.

---

§ 41. — Le choix de l'objectif est des plus importants pour la réussite des belles épreuves.

Pour les monuments, le paysage et les reproductions, l'objectif normal est ce qu'il y a de supérieur. Je trouve indispensable qu'il y ait un long foyer.

Pour les portraits, un objectif à doubles verres combinés est nécessaire.

Les lentilles doubles, allemandes, grande plaque, donnent de très-bons résultats, mais centralisent un peu trop la lumière; elles opèrent plus vite que les nôtres par cette raison.

L'engouement dont ces objectifs ont été l'objet est maintenant passé, nos opticiens français sont arrivés à faire des instruments aussi bons pour la rapidité et meilleurs pour la netteté générale de l'image.

Les objectifs de 48 lignes doubles pour portrait et ceux de 36 lignes fournis communément par

MM. Lerebours et Secretan le prouvent sans aucun doute.

Ils ont l'immense supériorité de n'avoir pas de foyer chimique, et de donner en même temps autant de rapidité.

Dans le choix de ce genre d'objectifs, il faut rechercher ceux qui donnent l'image nette sur la plus grande étendue possible, et ne pas s'attacher trop à la grande rapidité.

Une image est bien plus belle lorsqu'elle présente un aspect bien net dans tout son ensemble que lorsqu'elle est centralisée.

Il faut aussi bien s'assurer que le foyer chimique de l'objectif coïncide parfaitement avec le foyer apparent (voy. § 70), remarque très-importante qui est due à M. Claudet (1).

Dans un second mémoire très-intéressant, que M. Claudet a présenté à l'Institut, il prouve que les foyers chimiques et apparents varient entre eux suivant la couleur de l'atmosphère ; mais ces variations sont tellement insensibles, qu'elles peuvent être négligées dans la pratique. Dans ce même mémoire, M. Claudet donne la description de deux instruments qui sont fort utiles aux photographistes. L'un est le *focimètre*, qui sert à déterminer si dans un objectif les deux foyers coïncident; et s'ils diffèrent entre

(1) *Des principaux phénomènes de photographie*, 1850, chez Lerebours et Secretan, 13, Pont-Neuf.

eux, de combien et dans quel sens. L'autre est le *dynactinomètre*, qui donne très-exactement le rapport d'exactitude, ou la différence de rapidité, qui existe entre deux objectifs.

Je me trouve parfaitement bien de nos objectifs français, système allemand, et je ne me sers pas d'autres pour mes portraits.

Le foyer en est un peu plus long que dans les objectifs allemands, et l'image est plus également nette. Mais il faut avoir soin de s'adresser à un bon opticien.

Ceux de demi-plaque de MM. Lerebours et Secretan sont remarquables aussi par leur grande netteté et leur rapidité, et je les recommande à l'amateur qui ne veut pas faire la dépense d'un grand objectif. Ils m'ont donné des portraits très-beaux, et méritent la réputation dont ils jouissent.

Avec un objectif normal pour le monument, et un demi pour le portrait, l'amateur a tout ce qui lui est nécessaire.

On peut cependant, à la rigueur, faire aussi le paysage avec la demi-plaque double en y mettant un diaphragme.

Voici maintenant une combinaison dont je me sers tous les jours avec avantage :

J'ai un objectif double, français pour plaque normale, composé de deux objectifs de 8 centimètres, qui me sert pour les grands portraits; puis un normal simple pour les monuments.

En ajoutant à la suite du premier l'objectif normal simple la partie convexe en regard de la lentille qui se trouve dans l'intérieur de la chambre noire, j'obtiens une image de 1/4 à 1/3 de plaque, excessivement lumineuse et à très-court foyer, qui me donne une rapidité extraordinaire.

Il faut pour cela un tube de 12 centimètres de longueur, qui glisse à frottement sur l'objectif double, et à l'extrémité duquel il y a un pas de vis pour adapter l'objectif simple. — On choisit la distance suivant la dimension que l'on veut obtenir.

J'obtiens ainsi un portrait en dix secondes à l'ombre et une ou deux secondes au soleil avec le papier sec.

Avec ces deux objectifs on a tout ce qu'il faut pour opérer dans toutes les conditions voulues, pourvu toutefois qu'on ne veuille pas dépasser la dimension de la plaque normale.

OBSERVATIONS

POUR LA BONNE EXÉCUTION DES PORTRAITS ET LA REPRODUCTION DES PLAQUES DAGUERRIENNES ET DES TABLEAUX A L'HUILE.

§ 42. — L'effet est une des conditions absolues pour qu'un portrait soit agréable. On ne doit donc rien négliger pour y arriver.

Le modèle doit toujours être à l'ombre et avoir un côté de la figure un peu plus éclairé que l'autre.

Il ne faut jamais que la tête soit dans la même direction que les épaules, cela manque d'élégance; si la tête est de face, il faut mettre le corps de trois quarts, et réciproquement.

La lumière que l'on obtient près d'une grande fenêtre est très-bonne pour son exécution, mais il faut avoir soin de mettre en face de la fenêtre une tenture blanche qui vienne projeter des reflets dans la

partie qui est dans l'ombre. On obtiendrait sans cela un passage trop brusque du clair au noir qui ne serait pas harmonieux.

Une glace disposée de manière à renvoyer les rayons lumineux sur la partie de la figure dans l'ombre donne aussi de très-beaux effets.

On pose le modèle entre les rayons directs de la fenêtre et ceux réfléchis par la tenture blanche ou la glace.

La lumière diffuse extérieure est très-bonne aussi et agit bien plus rapidement ; mais, dans ce cas, il faut au contraire mettre sur un des côtés de son modèle une tenture très-foncée, afin de ménager des ombres.

Sans ces précautions, on manquerait presque toujours d'effet.

Il faut avoir soin que la tête soit l'objet le plus saillant et le plus net de l'image, et s'attacher à mettre par conséquent plus scrupuleusement au point sur elle.

Je fais avec beaucoup de succès la copie des plaques sur papier ; pour cela je me sers de l'objectif simple normal, que j'adapte à une chambre noire de 50 centimètres à un mètre de foyer.

Je recouvre tout le devant de la chambre noire et l'objectif d'un linge noir où est seulement ménagée une ouverture de la grandeur du diaphragme.

Par ce moyen, j'obtiens une intensité remarquable

dans les noirs de l'épreuve et j'évite les reflets dans la plaque.

Le jour doit arriver sur la plaque par rayons obliques, de manière qu'il n'y ait jamais de rayons réfléchis à angle droit dans l'objectif.

J'obtiens ainsi une image depuis la grandeur égale jusqu'au double et au triple.

Les mêmes précautions doivent être prises pour la copie de tableaux à l'huile.

Il faut généralement prolonger l'exposition à la chambre noire pour une copie de plaque à grandeur égale pendant un quart d'heure ou une demi-heure, et plus si l'on fait plus grand.

Lorsque je fais un portrait assis, les genoux et les mains arrivent toujours beaucoup trop en avant pour pouvoir les avoir bien nets.

J'y arrive cependant en me servant d'une ardoise courbée en sifflet vers le haut seulement de la chambre noire.

Pour obtenir cette courbe, je fais placer une personne sur une chaise, les mains sur les genoux, dans la position la plus habituelle. Je calcule sur le verre dépoli la différence qu'il y a entre la longueur du foyer sur le visage et celui sur les mains; cette différence établie me sert à faire la courbure de l'ardoise à la place correspondante de l'image.

Quand on opère sur glace, on arrive à peu près au même résultat à l'aide d'une disposition intérieure

du châssis qui permette à la glace de sortir un peu de la verticale.

La place qu'occupe la tête doit être scrupuleusement au même point que le verre dépoli de la chambre noire; on met exactement au point dessus, sans s'inquiéter des mains, qui se trouvent dans l'épreuve venir parfaitement nettes, par l'effet du rallongement de foyer, produit par la courbe de l'ardoise.

Je ménage aussi devant mon modèle une draperie obscure où il puisse reposer les yeux sans les fatiguer. Je mets un pain à cacheter à l'endroit qu'il doit regarder, et lui recommande de battre la paupière comme d'habitude.

Il faut bien se garder de recommander une fixité de regard complète; au bout d'un instant l'œil se remplirait de larmes, et tout le portrait grimacerait par l'effet de la contraction nerveuse et gênante que cela produirait.

Je me suis efforcé, dans cette partie pratique de mon traité, de donner tous les renseignements que je crois utiles à l'amateur pour bien réussir. Je l'engage à ne pas se laisser rebuter par un premier insuccès; en suivant exactement ces indications, il ne peut manquer de réussir.

Tous les jours je mets ces procédés en pratique dans mon grand atelier de photographie, chemin de ronde de la barrière Clichy, n° 7; j'engage donc les personnes qui pourraient être arrêtées par quelque

difficulté, à m'y venir visiter : je me ferai un plaisir de leur faire voir mes collections d'épreuves faites par ces procédés et exécutées tant par moi que par les nombreux élèves que j'ai formés.

RENFORCEMENT DES ÉPREUVES NÉGATIVES.

Épreuves sur glaces.

---

§ 43. — Il arrive souvent qu'une épreuve négative se présente, après le développement à l'acide pyrogallique ou au sulfate de fer, trop faible de ton pour pouvoir donner une bonne épreuve positive. Il ne faut cependant pas en désespérer, puisque avec les moyens suivants on peut la ramener à des tons beaucoup plus vigoureux.

1° Quand l'acide pyrogallique ou le proto-sulfate de fer demeurent sans action pour développer convenablement un négatif sur glace collodionnée, par suite d'une pose trop courte, on lave la glace avec soin et on verse dessus et rapidement, de manière à en couvrir également la surface, une solution de chlorure d'or acide, indiqué au § 19.

On l'y laisse jusqu'à ce que l'effet soit convenable.

Si l'intensité n'était pas encore assez grande, on laverait de nouveau et on verserait un peu de la solution d'azotate d'argent qui a servi à sensibiliser la glace, puis de l'acide pyrogallique ou du proto-sulfate de fer acidulé; on recommencera ainsi ces bains différents, en les alternant toujours de lavage à l'eau, autant de fois qu'il sera nécessaire pour faire arriver l'épreuve à l'intensité convenable; pour terminer, on lave et on fixe comme à l'ordinaire. Ces opérations doivent être faites dans l'obscurité.

2° Quand l'épreuve négative se trouve trop faible après le fixage, soit à l'hyposulfite de soude, soit au cyanure de potasse, on peut encore, après l'avoir lavée à l'eau distillée, la raviver par un bain de quelques instants dans le chlorure d'or acide précédemment indiqué. Je préfère cependant verser dans une solution de sulfure de calcium, qui donne plus d'intensité en formant du sulfure d'argent dans les noirs de l'épreuve. On lave ensuite et on sèche.

Le moyen le plus énergique pour noircir les épreuves négatives sur glace, est encore, je crois, l'emploi de la solution saturée de proto-chlorure de mercure (sublimé corrosif, appelé improprement bichlorure de mercure).

Pour produire l'effet convenable avec ce réactif il faut, l'épreuve étant bien lavée, la plonger dans la solution avec une grande rapidité et bien également, aussitôt que la teinte noire est apparue, retirer l'épreuve et la laver rapidement, puis la mettre

un instant dans l'hyposulfite de soude et laver; on obtient ainsi une grande vigueur.

Je fais de nouveau observer qu'il faut que ces derniers bains soient faits avec une grande promptitude, parce que l'action du sublimé corrosif, qui d'abord est noircissante, devient en peu d'instants inverse.

Épreuves sur papier.

---

§ 44. — Comme l'épreuve négative sur glace, celle sur papier peut également être renforcée par un bain prolongé dans le chlorure d'or acide.

Le moyen suivant, qui avait été indiqué dans la première communication de M. Talbot sur le calotype, en 1840, est encore le meilleur et le plus énergique.

L'épreuve ayant été fixée et lavée, on la relave à nouveau avec le plus grand soin, puis on la met dans une capsule de porcelaine bien propre; on verse alors dessus quelques gouttes d'acide acétique cristallisable, que l'on étend avec soin avec un pinceau; après quelques instants, on ajoute un peu d'acéto-azotate d'argent (§ 7); puis, quelques minutes après, on ajoute encore au tout une solution saturée d'acide gallique, de manière que l'épreuve en soit bien recouverte.

On fait alors tiédir ce mélange, et en peu de temps

on voit l'épreuve prendre une grande vigueur; on l'arrête au degré convenable, on lave, puis on fixe à l'hyposulfite de soude, et on lave comme à l'ordinaire pour sécher enfin l'épreuve.

DU STÉRÉOSCOPE [1].

§ 45. — Ce charmant petit instrument, par son application à la photographie, nous permet de voir les épreuves d'un site, d'un portrait, d'un objet quelconque, avec tout le relief de la nature.

Le stéréoscope donne ce sentiment du relief en réunissant en une seule deux images prises à des angles différents, de même que le font nos deux yeux, dont l'action simultanée nous donne *seule* la conscience de la distance des objets qu'ils perçoivent, et par conséquent celle du relief. Ainsi, si nous venons à examiner avec un seul œil ouvert des objets échelonnés à des distances différentes et dont

(1) Voir la brochure de M. Claudet : Du Stéréoscope *et de ses applications à la photographie*, par Claudet, membre de la Société royale de Londres, et *Derniers perfectionnements apportés au daguerréotype*, par F. Colas (novembre 1853); les deux ouvrages réunis 2 fr. 50 c., chez Lerebours et Secretan.

on nous cacherait le point d'appui sur le sol, il nous sera impossible de discerner l'objet qui sera le plus rapproché de celui qui le sera le moins, tandis qu'en regardant avec nos deux yeux il n'y aura plus pour nous aucun doute. Cette perception de la distance et du relief nous arrive donc au cerveau par la différence des angles visuels ouverts par nos deux yeux. Plus l'angle est obtus, plus la distance est rapprochée; plus il est aigu, plus elle est éloignée. De même les deux images réunies par le stéréoscope nous produisent le même effet, parce qu'il nous permet d'établir cette comparaison entre les angles visuels différents de chacune des épreuves. On peut même outrer cet effet en ouvrant des angles binoculaires plus obtus.

Le stéréoscope consiste en deux demi-lentilles formées dans une lentille coupée en deux et montées sur deux petits tubes de cuivre, mobiles circulairement et disposés de manière que chaque lentille corresponde et à chaque œil et à chacune des images.

Les tubes sont fixés à une petite boîte qui peut s'ouvrir par un de ses côtés, et dont le fond à jour porte les images de manière que lorsqu'on veut les voir par réflexion, on puisse faire arriver le jour dessus en ouvrant le volet, que l'on ferme au contraire pour voir l'image par transparence.

L'appareil est disposé de manière à pouvoir être mis au point comme une lorgnette. On fait coïncider les deux images en tournant un des tubes, qui doi-

vent aussi être disposés de façon à pouvoir être écartés suivant la distance des yeux entre eux.

Les épreuves stéréoscopiques s'obtiennent en faisant deux épreuves du même objet à des angles différents, soit avec une seule chambre noire que l'on déplace, soit avec deux chambres distancées ayant des objectifs du même foyer.

Pour faire ces sortes d'épreuves, le photographiste ne devra jamais employer d'objectifs à trop court foyer, qui exagéreraient l'amplification des premiers plans en comparaison des plans éloignés. Il devra aussi calculer avec goût l'écartement des deux objectifs.

Cet écartement n'a pas de règle fixe pour être déterminé; cependant je crois que l'on arrivera toujours à un bon effet en se conformant à la loi suivante émise par M. Claudet : « Il ne faut jamais que l'angle binoculaire soit plus grand que celui qui est sous-tendu par une base de deux pouces et demi, quand on regarde les objets à la distance la plus rapprochée qui permet d'embrasser l'image. »

Généralement, pour les portraits, on varie la distance des deux objectifs entre 30 et 40 cent. Étant éloigné du modèle de 4 à 6 mètres, bien entendu, cette distance des deux objectifs ou des chambres noires augmentera avec celle des objets de manière à conserver le même angle binoculaire.

Cet angle, étant habituellement adopté entre 4 et

7 degrés, pourra donner pour les vues un écartement de plusieurs mètres.

On a fait plusieurs espèces de chambres noires pour produire les images stéréoscopiques, mais on peut parfaitement employer une seule chambre obscure ordinaire, en se servant d'un châssis disposé de façon à pouvoir opérer alternativement sur chaque moitié de la même feuille de verre ou de papier.

Parmi les dispositions spéciales, la chambre obscure binoculaire multiple de M. Claudet est fort ingénieuse. Cet instrument se trouve chez MM. Lerebours et Secretan.

Les épreuves stéréoscopiques s'encadrent accouplées. On les fait habituellement toutes deux sur une même glace ou un même papier.

Les épreuves sur glace se font sur albumine, comme je l'ai indiqué § 37.

GRAVURE PHOTOGRAPHIQUE

ET

LITHOPHOTOGRAPHIE.

§ 46. — Dès l'année 1814, M. Nicéphore Niepce, de Châlons-sur-Saône, s'occupait de recherches sur la fixation des images de la chambre noire; son but était principalement d'arriver à la gravure photographique. Son procédé est resté longtemps abandonné, jusqu'à ce que MM. Lerebours, Barreswill, Lemercier et Davanne l'aient repris comme point de départ à la lithophotographie.

Je crois qu'il est utile de rappeler aux amateurs de photographie ce procédé, qui est resté trop longtemps oublié : aussi vais-je donner en entier le mémoire que M. Niepce adressa à l'Académie des sciences le 5 décembre 1829.

MÉMOIRE SUR L'HÉLIOGRAPHIE,

Par J.-N. NIEPCE.

« La découverte que j'ai faite, et que je désigne sous le nom d'héliographie, consiste à reproduire *spontanément*, par l'action de la lumière, avec les dégradations de teintes, du noir au blanc, les images reçues dans la chambre noire.

PRINCIPE FONDAMENTAL DE CETTE DÉCOUVERTE.

» La lumière, dans son état de composition et de décomposition, agit chimiquement sur les corps. Elle est absorbée, elle se combine avec eux et leur communique de nouvelles propriétés. Ainsi, elle augmente la consistance naturelle de quelques-uns de ces corps; elle les solidifie même, et les rend plus ou moins insolubles, suivant la durée ou l'intensité de son action. Tel est, en peu de mots, le principe de la découverte.

MATIÈRE PREMIÈRE. — PRÉPARATION.

» La substance ou matière première que j'emploie, celle qui m'a le mieux réussi, et qui concourt plus immédiatement à la production de l'effet, est l'*asphalte* ou *bitume de Judée*, préparé de la manière suivante :

» Je remplis à moitié un verre de ce bitume pulvérisé, je verse dessus, goutte à goutte, de l'huile essentielle de lavande, jusqu'à ce que le bitume n'en absorbe plus et qu'il en soit seulement bien pénétré. J'ajoute ensuite assez de cette huile essentielle pour qu'elle surnage de trois lignes environ au-dessus du mélange, qu'il faut couvrir et abandonner à une douce chaleur jusqu'à ce que l'essence ajoutée soit saturée de la matière colorante du bitume. Si ce vernis n'a pas le degré de consistance nécessaire, on le laisse évaporer à l'air libre, dans une capsule, en le garantissant de l'humidité qui l'altère et finit par le décomposer. Cet inconvénient est surtout à craindre dans cette saison (mois de décembre) froide et humide, pour les expériences faites dans la chambre noire.

» Une petite quantité de ce vernis appliqué à froid, avec un tampon de peau très-douce, sur une planche d'argent plaquée, bien polie, lui donne une belle couleur de vermeil, et s'y étend en couche mince et très-égale. On place ensuite la planche sur un fer chaud, recouvert de quelques doubles de papier dont

on enlève ainsi, préalablement, toute l'humidité; et, lorsque le vernis ne poisse plus, on retire la planche pour la laisser refroidir et finir de sécher à une température douce, à l'abri du contact d'un air humide. Je ne dois pas oublier de faire observer à ce sujet que c'est principalement en appliquant le vernis que cette précaution est indispensable. Dans ce cas, un disque léger, au centre duquel est fixée une courte tige que l'on tient à la bouche, suffit pour arrêter et condenser l'humidité de la respiration.

» La planche ainsi préparée peut être immédiatement soumise aux impressions du fluide lumineux; mais, même après y avoir été exposée assez de temps pour que l'effet ait eu lieu, rien n'indique qu'il existe réellement; car l'empreinte reste inaperçue. Il s'agit donc de la dégager, et on n'y parvient qu'à l'aide d'un dissolvant.

DU DISSOLVANT. — MANIÈRE DE LE PRÉPARER.

» Comme ce dissolvant doit être approprié au résultat que l'on veut obtenir, il est difficile de fixer avec exactitude les proportions de sa composition; mais, toutes choses égales d'ailleurs, il vaut mieux qu'il soit trop faible que trop fort. Celui que j'emploie de préférence est composé d'une partie, non pas en poids, mais en volume, d'huile essentielle de lavande, sur dix parties, même mesure, d'*huile de pétrole blanche*. Le mélange, qui devient d'abord

laiteux, s'éclaircit parfaitement au bout de deux ou trois jours. Ce composé peut servir plusieurs fois de suite. Il ne perd sa propriété dissolvante que lorsqu'il approche du terme de saturation : ce qu'on reconnaît parce qu'il devient opaque et d'une couleur très-foncée; mais on peut le distiller et le rendre aussi bon qu'auparavant.

» La plaque ou planche vernie étant retirée de la chambre noire, on verse dans un vase de fer-blanc d'un pouce de profondeur, plus long et plus large que la plaque, une quantité de dissolvant assez considérable pour que la plaque en soit totalement recouverte. On la plonge dans le liquide, et en la regardant sous un certain angle, dans un faux jour, on voit l'empreinte apparaître et se découvrir peu à peu, quoique encore voilée par l'huile, qui surnage plus ou moins saturée de vernis. On enlève alors la plaque et on la pose verticalement pour laisser bien égoutter le dissolvant. Quand il ne s'en échappe plus on procède à la dernière opération, qui n'est pas la moins importante.

DU LAVAGE. — MANIÈRE D'Y PROCÉDER.

» Il suffit d'avoir pour cela un appareil fort simple, composé d'une planche de quatre pieds de long et plus large que la plaque. Cette planche est garnie, sur champ, dans sa longueur, de deux liteaux bien joints, faisant une saillie de deux pouces. Elle est

fixée à un support par son extrémité supérieure à l'aide de charnières qui permettent de l'incliner à volonté, pour donner à l'eau que l'on verse le degré de vitesse nécessaire. L'extrémité inférieure de la planche aboutit dans un vase destiné à recevoir le liquide qui s'écoule.

» On place la plaque sur cette planche inclinée; on l'empêche de glisser en l'appuyant contre deux petits crampons qui ne doivent pas dépasser l'épaisseur de la plaque. Il faut avoir soin, dans cette saison-ci, de se servir d'eau tiède. On ne la verse pas sur la plaque, mais au-dessus, afin qu'en y arrivant elle fasse nappe et enlève les dernières portions d'huile adhérentes au vernis. C'est alors que l'empreinte se trouve complétement dégagée et partout d'une grande netteté, si l'opération a été bien faite et surtout si on a pu disposer d'une chambre noire *perfectionnée.*

APPLICATION DES PROCÉDÉS HÉLIOGRAPHIQUES.

» Le vernis employé pouvant s'appliquer indifféremment sur pierre, sur métal et sur verre, sans rien changer à la manipulation, je ne m'arrêterai qu'au mode d'application sur argent plaqué et sur verre, en faisant toutefois remarquer, quant à la gravure sur cuivre, que l'on peut sans inconvénient ajouter à la composition du vernis une petite quantité de cire dissoute dans l'huile essentielle de lavande.

» Jusqu'ici l'argent plaqué me paraît être ce qu'il y a de mieux pour la reproduction des images, à cause de sa blancheur et de son état. Une chose certaine, c'est qu'après le lavage, pourvu que l'empreinte soit bien sèche, le résultat obtenu est déjà satisfaisant. Il serait pourtant à désirer que l'on pût, en noircissant la planche, se procurer toutes les dégradations de teintes du noir au blanc. Je me suis donc occupé de cet objet en me servant d'abord de *sulfure de potasse liquide;* mais il attaque le vernis quand il est concentré, et si on l'allonge d'eau, il ne fait que rougir le métal. Ce double inconvénient m'a forcé d'y renoncer. La substance que j'emploie maintenant avec plus d'espoir de succès est l'*iode*, qui a la propriété de se vaporiser à la température de l'air. Pour noircir la planche par ce procédé, il ne s'agit que de la dresser contre une des parois intérieures d'une boîte ouverte dans le dessus et de placer quelques grains d'*iode* dans une petite rainure pratiquée le long du côté opposé dans le fond de la boîte. On la couvre ensuite d'un verre pour juger de l'effet, qui s'opère moins vite, mais bien plus sûrement. On peut alors enlever le vernis avec l'alcool, et il ne reste plus aucune trace de l'empreinte primitive. Comme ce procédé est tout nouveau pour moi, je me bornerai à cette simple modification en attendant que l'expérience m'ait mis à portée de recueillir là-dessus des détails plus circonstanciés.

» Deux essais de points de vue sur verre, pris dans

la chambre obscure, m'ont offert des résultats qui, bien que défectueux, me semblent devoir être rapportés, parce que ce genre d'application peut se perfectionner plus aisément et devenir par la suite d'un intérêt tout particulier.

» Dans l'un de ces essais, la lumière, ayant agi avec moins d'intensité, a découvert le vernis de manière à rendre les dégradations de teintes beaucoup mieux senties, de sorte que l'empreinte, vue par *transmission*, reproduit jusqu'à un certain point les effets connus du *diorama*.

» Dans l'autre essai, au contraire, où l'action du fluide lumineux a été plus intense, les parties les plus éclairées, n'ayant pas été attaquées par le dissolvant, sont restées transparentes, et la différence des teintes résulte uniquement de l'épaisseur relative des couches plus ou moins opaques du vernis. Si l'empreinte est vue par *réflexion* dans un miroir du côté verni et sous un angle déterminé, elle produit beaucoup d'effet, tandis que, vue par *transmission*, elle ne présente qu'une image confuse et incolore; et ce qu'il y a d'étonnant, c'est qu'elle paraît affecter les couleurs locales de certains objets. En méditant sur ce fait remarquable, j'ai cru pouvoir en tirer des inductions qui permettraient de le rattacher à la théorie de Newton sur le phénomène des anneaux colorés. Il suffirait pour cela de supposer que tel rayon prismatique, le rayon vert par exemple, en agissant sur la substance du vernis et en se combi-

nant avec elle, lui donne le degré de solubilité nécessaire pour que la couche qui en résulte après la double opération du dissolvant et du lavage *réfléchisse la couleur verte.* Au reste, c'est à l'observation seule à constater ce qu'il y a de vrai dans cette hypothèse, et la chose me semble assez intéressante par elle-même pour provoquer de nouvelles recherches et donner lieu à un examen plus approfondi.

OBSERVATIONS.

» Quoiqu'il n'y ait sans doute rien de difficile dans l'emploi des moyens d'exécution que je viens de rapporter, il pourrait se faire toutefois qu'on ne réussît pas complétement de prime abord. Je pense donc qu'il serait à propos d'opérer en petit, en copiant des gravures à la *lumière diffuse*, d'après la préparation fort simple que voici : On vernit la gravure seulement du côté *verso* de manière à la rendre bien transparente. Quand elle est parfaitement sèche, on l'applique du côté *recto* sur la planche vernie à l'aide d'un verre dont on diminue la pression en inclinant la planche sous un angle de 45 degrés. On peut de la sorte, avec deux gravures ainsi préparées et quatre petites plaques de doublé d'argent, faire plusieurs expériences dans la journée, même par un temps sombre, pourvu que le local soit à l'abri du froid et surtout de l'humidité, qui, je le répète, détériore le vernis à un tel point qu'il

se détache par couches de la planche quand on la plonge dans le dissolvant. C'est ce qui m'empêche de me servir de la chambre noire pendant la mauvaise saison. En multipliant les expériences dont je viens de parler, on sera bientôt parfaitement au fait de tous les procédés de la manipulation.

» Relativement à la manière d'appliquer le vernis, je dois rappeler qu'il ne faut l'employer qu'en consistance assez épaisse pour former une couche compacte et aussi mince qu'il est possible, parce qu'il résiste mieux à l'action du dissolvant et devient d'autant plus sensible aux impressions de la lumière.

» A l'égard de l'*iode* pour noircir les épreuves sur argent plaqué, comme à l'égard de l'acide pour graver sur cuivre, il est essentiel que le vernis, après le lavage, soit tel qu'il est désigné dans le deuxième essai sur verre rapporté ci-dessus; car alors il est bien moins perméable, soit à l'acide, soit aux émanations de l'*iode*, principalement dans les parties où il a conservé toute sa transparence, et ce n'est qu'à cette condition que l'on peut, même à l'aide du meilleur appareil d'optique, se flatter de parvenir à une complète réussite.

ADDITIONS.

» Quand on ôte la planche vernie pour la faire sécher, il ne faut pas seulement la garantir de l'hu-

midité, mais avoir soin de la mettre à l'abri du contact de la lumière.

» En parlant des expériences faites à la lumière diffuse, je n'ai rien dit de ce genre d'expérience sur verre. Je vais y suppléer pour ne pas omettre une amélioration qui lui est particulière. Elle consiste simplement à placer sous la plaque de verre un papier noir et à interposer un cadre de carton entre la plaque, du côté verni, et la gravure, qui doit avoir été préalablement collée au cadre de manière à être bien tendue. Il résulte de cette disposition que l'image paraît beaucoup plus vive que sur un fond blanc, ce qui ne peut que contribuer à la promptitude de l'effet; et en second lieu, que le vernis n'est pas exposé à être endommagé par suite du contact immédiat de la gravure, comme dans l'autre procédé, inconvénient qu'il n'est pas aisé d'éviter par un temps chaud, le vernis fût-il même très-sec.

» Mais cet inconvénient se trouve bien compensé par l'avantage qu'ont les épreuves sur argent plaqué de résister à l'action du lavage, tandis qu'il est rare que cette opération ne détériore pas plus ou moins les épreuves sur verre, substance qui offre moins d'adhérence au vernis, à raison de sa nature et de son poli plus parfait. Il s'agissait donc, pour remédier à cette défectuosité, de donner plus de mordant au vernis, et je crois y être parvenu, autant du moins qu'il m'est permis d'en juger d'après des expériences trop récentes et trop peu nombreuses. Ce nouveau

vernis consiste dans une solution de bitume de Judée dans l'huile animale de Dippel, qu'on laisse évaporer à la température atmosphérique au degré de consistance requise. Il est plus onctueux, plus tenace et plus coloré que l'autre, et l'on peut, après qu'il a été appliqué, le soumettre de suite aux impressions du fluide lumineux, qui paraît le solidifier plus promptement, parce que la grande volatilité de l'huile animale fait qu'il sèche beaucoup plus vite.

» Fait double le 5 décembre 1829.

» *Signé :* J.-N. Niepce. »

---

§ 47. — M. Daguerre fit à ce procédé quelques modifications qui consistaient à employer le résidu obtenu par l'évaporation de l'huile essentielle de lavande appliquée en couche mince par le moyen de sa dissolution dans l'alcool ou l'éther. De la réunion de ces deux procédés est sorti dernièrement celui de MM. Lemercier, Lerebours, Barreswill et Davanne.

§ 48. — Après M. Niepce, plusieurs personnes se sont occupées de recherches sur la gravure photographique; comme cet art se trouve encore à son enfance et que déjà les résultats qui ont été obtenus promettent pour l'avenir, je vais réunir ici les extraits des meilleurs procédés qui aient été donnés sur cette application de la photographie.

Il n'est pas douteux pour moi que par une étude approfondie des moyens connus on arrivera bientôt à des résultats supérieurs qui pourront presque rivaliser en beauté avec les plus belles épreuves photographiques et qui les dépasseront en tout cas au point de vue du bon marché.

Les belles planches zoologiques sur acier de MM. Deveria et Rousseau, celles sur pierre de MM. Lemercier, Lerebours, Barreswill et Davanne, premières productions sérieuses dans ce genre, doivent certes stimuler les *chercheurs*. Après de tels commencements, il n'y a plus qu'à se débarrasser des retouches, et on y arrivera sans aucun doute.

GRAVURES SUR PLAQUES

DAGUERRIENNES.

---

§ 49. — M. Fizeau, qui s'est occupé avec le plus grand soin de transformer en planches gravées les plaques daguerriennes, a donné un excellent procédé qui a été peu pratiqué après lui, quoique cependant il mérite d'être pris en grande considération.

Voici comment s'exprime M. Fizeau lui-même :

« Un acide mixte, composé avec les acides nitrique, nitreux et chlorhydrique (ces deux derniers pouvant être remplacés par du nitrate de potasse et du sel marin), jouit précisément de la propriété désirable, laquelle appartient également à une dissolution de bichlorure de cuivre, mais d'une manière moins parfaite.

» Lorsqu'on soumet une image daguerrienne dont la surface est bien pure à l'action de cet acide, surtout à chaud, les parties blanches ne sont pas alté-

rées, tandis que les parties noires sont attaquées avec formation de chlorure d'argent adhérent, dont la couche insoluble arrête bientôt l'action de l'acide.

» Une dissolution d'ammoniaque, employée alors, entraîne cette couche de chlorure d'argent et permet de soumettre de nouveau la planche à l'action du même acide, qui, agissant de la même manière, augmente la profondeur des parties noires.

» En opérant ainsi en plusieurs fois, on parvient à transformer la planche daguerrienne en une planche gravée d'une grande perfection, mais généralement de peu de profondeur, de sorte que les épreuves imprimées sur papier n'ont pas la vigueur convenable.

» A cette première opération il a donc été nécessaire d'en ajouter une seconde, qui permet de creuser plus profondément les parties noires de l'image. Cette seconde opération consiste à dorer les parties saillantes ou les blancs de la planche gravée, et à laisser l'argent à nu dans les creux, ce qui permet d'en augmenter la profondeur par l'action d'un simple dissolvant de l'argent.

» Pour obtenir ce résultat, la planche gravée peu profonde dont je viens de parler est graissée avec une huile siccative, de l'huile de lin, puis essuyée à la manière des imprimeurs en taille-douce; de cette manière, l'huile reste dans les creux seulement et y forme un vernis qui ne tarde pas à sécher.

» Dorant alors la planche par les procédés électro-

chimiques, on voit de l'or se déposer sur toute la surface de la planche, excepté dans les parties creuses protégées par le vernis d'huile de lin. Après ce dorage, l'huile de lin est enlevée par de la potasse caustique.

» Il résulte de là que la planche gravée a toutes ses parties saillantes protégées par une couche d'or; ses parties creuses, au contraire, présentent l'argent à nu.

» Il est dès lors facile, en traitant la planche par l'acide nitrique, d'attaquer ces parties creuses seulement et d'en augmenter ainsi à volonté la profondeur.

» Avant ce traitement par l'acide nitrique, la planche dorée est couverte par ce que les graveurs appellent un grain de résine; ce qui produit dans le métal attaqué ces nombreuses inégalités que l'on appelle grain de la gravure.

» Il résulte de ces deux opérations principales que la planche daguerrienne est transformée en une planche gravée tout à fait semblable aux planches gravées à l'aquatinte, et dès lors pouvant, comme elles, fournir par l'impression un nombre considérable d'épreuves.

» Cependant l'argent étant un métal peu dur, le nombre des épreuves serait encore assez limité si un moyen très-simple ne permettait de soustraire la planche photographique à l'usure déterminée par le travail de l'impression.

» En effet, pour atteindre ce but, il suffit, avant de livrer la planche à l'imprimeur, de cuivrer sa surface par les procédés électro-chimiques; de cette manière, il est évident que la couche de cuivre supporte seule l'usure produite par le travail de l'ouvrier. Lorsque cette couche est altérée d'une manière notable, il est facile, à l'aide d'un acide faible, de la dissoudre en totalité sans altérer l'argent sur lequel elle repose; dès lors la planche peut être cuivrée de nouveau, et se trouve ainsi dans le même état que si elle n'avait pas supporté le travail de l'imprimeur. »

GRAVURE SUR PLAQUE,

Par M. BEUVIÈRE.

---

§ 50. — Le procédé suivant est indiqué dans la 4[e] livraison du quatrième volume du journal *le Cosmos*, feuille si savamment rédigée par M. l'abbé Moigno :

« Il y a longtemps, le 13 mars 1850, M. Beuvière, ingénieur civil, géomètre en chef du cadastre, avait présenté à la Société d'encouragement un travail très-étendu sur l'application de la photographie aux arts industriels. Ce travail contenait, entre autres choses intéressantes, un procédé de gravure photographique sur cuivre. L'attention publique s'étant, dans ces derniers temps, portée de nouveau sur cet intéressant problème, problème résolu de différentes manières par plusieurs personnes, M. Beuvière a présenté à la Société d'encouragement de nouvelles épreuves obtenues au moyen de son

procédé de gravure. On sait qu'après avoir soumis à l'action de la lumière une plaque daguerrienne, on la lave dans un bain d'hyposulfite de soude, après l'avoir soumise aux vapeurs de mercure, pour enlever les parties de matières photogéniques (iodure et bromure d'argent) sur lesquelles les rayons lumineux n'ont pas réagi; le but de cette opération est bien facile à comprendre : si, en effet, on laissait à la lumière la plaque recouverte de matière impressionnable, l'action s'exerçant uniformément sur toute sa surface, les iodure et bromure d'argent seraient uniformément modifiés; il n'y aurait, par suite, aucun blanc, et la plaque n'offrirait qu'une surface noire sans aucun dessin.

» M. Beuvière a remarqué que, si, au lieu de laver la plaque daguerrienne avec l'hyposulfite de soude, on la place dans un bain de sulfate de cuivre en la faisant communiquer avec le pôle d'une pile voltaïque, les parties modifiées par la lumière, c'est-à-dire les noirs, se recouvraient d'une couche de cuivre métallique, tandis que les parties non modifiées restaient absolument intactes; ce qui revient à dire que l'iodure et le bromure d'argent, une fois altérés par la lumière, deviennent conducteurs de l'électricité, tandis qu'auparavant ils ne l'étaient nullement. On a donc ainsi une plaque sur laquelle les noirs sont dessinés par une couche mince de cuivre, tandis que les blancs conservent la couleur de l'argent. Pour graver cette plaque ainsi préparée,

M. Beuvière emploie le procédé de M. Poitevin, c'est-à-dire qu'après avoir oxydé le cuivre et amalgamé la plaque, il la soumet à l'action d'un acide qui dissout l'oxyde de cuivre sans attaquer l'amalgame d'argent.

» Ce procédé repose, on le voit, sur un fait curieux, la conductibilité communiquée à l'iodure d'argent par la décomposition qu'il éprouve à la lumière. Cette propriété pourrait être probablement utilisée d'une manière plus avantageuse encore que ne le fait M. Beuvière. Il est bien évident que si le cuivre se dépose sur l'iodure d'argent altéré, l'or s'y déposerait aussi, et, par suite, il n'y aurait pas besoin d'amalgamation; l'on pourrait produire directement une gravure en faisant réagir un acide sur la plaque; seulement, il réagirait sur les blancs et non sur les noirs; mais on en serait quitte pour soumettre à ces opérations une plaque négative au lieu d'une plaque positive. Il serait à désirer que M. Beuvière pût faire cette expérience si facile, dont il parle d'ailleurs à la fin de son mémoire, mais qu'il dit n'avoir pu exécuter; il est aisé de prévoir qu'elle serait couronnée du succès le plus complet. »

GRAVURE SUR ACIER,

Par M. TALBOT.

---

§ 51. — Nous devons à M. Talbot la communication suivante, faite le 2 mai 1853 :

Une plaque d'acier est décapée avec un mélange de vinaigre et d'acide sulfurique, puis séchée avec soin; on la pose alors sur un pied à caler et on la couvre d'une solution de gélatine et de bichromate de potasse que l'on fait dessécher en la chauffant légèrement avec une lampe à esprit-de-vin, jusqu'à formation d'une belle teinte jaune. Cette opération doit être faite dans l'obscurité.

On expose alors au soleil cette plaque recouverte de l'épreuve à copier, et on l'y laisse une ou deux minutes. Sous l'influence de la lumière, le bichromate réagit sur la gélatine, le mélange brunit, il reste au contraire jaune partout où son action ne s'est pu faire sentir.

L'image se forme en brun sur un fond jaune ; on trempe alors la plaque dans l'eau froide pendant quelques minutes pour la faire mieux sortir.

Aussitôt qu'elle est blanchie, on la retire, puis on la met quelques instants dans l'alcool et on la fait sécher. L'image apparaît alors très-blanche et très-nette, l'acier étant mis à nu partout où la lumière n'a pas agi.

Il ne reste plus maintenant qu'à attaquer l'acier sans attaquer la couche de gélatine. M. Talbot emploie à cet effet une solution étendue de bichlorure de platine qui agit lentement sur la plaque.

On étend rapidement ce liquide sur la plaque; on laisse agir pendant deux ou trois minutes ce réactif, qui fait noircir les blancs de l'image; on le fait écouler, puis on essuie la plaque, que l'on lave à l'eau salée.

M. Talbot est parvenu avec ce procédé à produire des copies de gravures très-fines, mais il n'est pas encore parvenu à rendre les demi-teintes qui se trouvent dans les épreuves faites sur nature.

GRAVURE SUR ACIER,

Par MM. NIEPCE DE SAINT-VICTOR et LEMAITRE.

---

§ 52. — Le 2 mai 1853, MM. Niepce de Saint-Victor et Lemaître, graveur, ont adressé à l'Académie des sciences les communications suivantes :

« L'acier sur lequel on doit opérer ayant été dégraissé avec du blanc de craie, M. Lemaître verse sur la plaque polie de l'eau dans laquelle il a ajouté un peu d'acide chlorhydrique, dans les proportions de 1 partie d'acide pour 20 parties d'eau, c'est ce qu'il pratique pour la gravure à l'eau-forte avant d'appliquer le vernis ; par ce moyen, celui-ci adhère parfaitement au métal.

» La plaque doit être immédiatement bien lavée avec de l'eau pure, et puis séchée.

» Il étend ensuite, à l'aide d'un rouleau recouvert de peau, sur la surface polie, le bitume de Judée dissous dans l'essence de lavande, soumet le vernis

ainsi appliqué à la chaleur, et quand il est séché, on préserve la plaque de l'action de la lumière et de l'humidité.

» Sur la plaque ainsi préparée, j'applique le recto d'une épreuve photographique directe (ou positive) sur verre albuminé ou sur papier ciré et j'expose à la lumière pendant un temps plus ou moins long, suivant la nature de l'épreuve à reproduire et suivant l'intensité de la lumière.

» Dans tous les cas, l'opération n'est jamais très-longue; car on peut faire une épreuve en un quart d'heure au soleil, et en une heure à la lumière diffuse.

» Il faut même éviter de prolonger l'exposition; car, dans ce cas, l'image devient visible avant l'opération du dissolvant, et c'est un signe certain que l'épreuve est manquée, parce que le dissolvant ne produira pas l'effet.

» J'emploie pour dissolvant 3 parties d'huile de naphte rectifiée et 1 partie de benzine (préparée par Colas) : ces proportions m'ont en général donné de bons résultats; mais on peut les varier en raison de l'épaisseur de la couche de vernis et du temps d'exposition à la lumière; car plus il y aura de benzine, plus le dissolvant aura d'action. Les essences produisent les mêmes effets que la benzine, c'est-à-dire qu'elles enlèvent les parties de vernis qui ont été préservées de l'action de la lumière.

» L'éther agit en sens inverse, ainsi que je l'ai découvert.

» Pour arrêter promptement l'action et enlever le dissolvant, je jette de l'eau sur la plaque en forme de nappe; et j'enlève ainsi tout le dissolvant, je sèche ensuite les gouttes d'eau qui sont restées sur la plaque, et les opérations héliographiques sont terminées.

» Maintenant il reste à parler des opérations du graveur.

COMPOSITION DU MORDANT.

» Acide nitrique à 56 degrés en volume 1 partie.
» Eau distillée. 8
» Alcool à 36 degrés. 3

» L'action de l'acide nitrique étendu d'eau et alcoolisé dans ces proportions a lieu aussitôt que le mordant a été versé sur la plaque d'acier, préparée comme il vient d'être dit; tandis que les mêmes quantités d'acide nitrique et d'eau sans alcool ont l'inconvénient de n'agir qu'après deux minutes au moins de contact.

» Je laisse le mordant fort peu de temps sur la plaque; je l'en retire, je lave et sèche bien le vernis et la gravure, afin de pouvoir continuer à creuser le métal plus profondément sans altérer la couche héliographique.

» Pour cela, je me sers de résine en poudre très-

fine, placée dans le fond d'une boîte préparée à cet effet. Je l'agite à l'aide d'un soufflet de manière à former un grain. »

Depuis M. Niepce a conseillé l'emploi du vernis suivant, qu'il applique sur la plaque d'acier comme du collodion :

Benzine.	100 gr.
Bitume de Judée pur.	5
Cire jaune pure. . . .	1

LITHOPHOTOGRAPHIE [1].

§ 53. — Ce procédé, qui est dû à MM. Lemercier, Lerebours, Barreswill et Davanne, a été de leur part l'objet de la prise d'un brevet tant en France qu'en Angleterre.

Je tiens de l'obligeance de ces messieurs la note suivante, qui est à peu près le texte du brevet :

« Le procédé consiste à produire sur pierre (zinc, cuivre ou tout autre métal) un enduit ou réserve qui puisse, après qu'il a reçu l'action de la lumière, résister à un dissolvant qui l'attaquait alors qu'il n'avait pas reçu l'action de la lumière.

» Nous choisissons pour enduit un corps résineux ou gras, soluble dans l'éther ou l'essence, et devenant insoluble par l'action des rayons lumineux ; tel est, par exemple, le bitume de Judée. Nous opé-

(1) Six grandes planches obtenues par la lithophotographie, en vente chez Lerebours et Secretan. Prix : 3 fr. chacune.

rons de la manière suivante : nous dissolvons le bitume dans l'éther, et versons sur la pierre une solution bien limpide, qui, par évaporation spontanée à l'air, laisse une couche de bitume sec qui se présente sous forme d'un grain plus ou moins serré, suivant le degré de concentration de la dissolution éthérée, suivant le degré de pureté de l'éther, suivant aussi la nature du bitume et même suivant la température et l'état hygrométrique de l'air.

» Nous pouvons obtenir la couche sensible de bitume de Judée et par le moyen de l'éther et par tous les moyens employés par les graveurs pour faire des grains (procédés qui donnent les grains à la poussière du rouleau, etc.), moyens que nous entendons breveter aussi, et qui étant connus n'ont pas besoin d'être décrits.

» Il est évident que l'on ne peut préciser la quantité de bitume à employer, l'enduit doit être assez fin pour être adhérent et assez épais pour être résistant, l'éther doit être pur autant que possible, toutefois on peut utiliser l'éther qui a servi au lavage des pierres solarisées.

» Nous plaçons sur la pierre préparée une épreuve photographique négative, redressée ou non, suivant le sujet, sur papier ou sur verre ou tout autre corps diaphane, épreuve obtenue par un procédé quelconque; si nous opérons avec le papier, nous plaçons dessus un morceau de glace épaisse, puis nous exposons à la lumière; le bitume se mo-

difie dans les parties qui correspondent aux blancs du négatif (noirs du positif), nous lavons à l'éther, qui enlève les parties devenues solubles et laisse comme enduit préservatif les parties qui sont devenues insolubles; le lavage des pierres se fait soit par immersion, soit par ablution : la pierre étant lavée, nous acidulons, à la manière ordinaire des lithographes, avec un acide faible et fortement gommé. Les réserves formées par l'enduit, et qui correspondent aux blancs de l'épreuve photographique négative, peuvent alors prendre l'encre parfaitement bien, et constituent les noirs comme dans le modèle.

» Le tirage se fait par les moyens et avec les précautions connus des lithographes; il est bon de laver la pierre à l'essence avant de passer le rouleau, mais cette pratique n'est pas indispensable.

» Notre procédé peut être appliqué à reproduire les images photographiques quelconques, soit la nature, soit les gravures, lettres, manuscrits, etc., directement ou au moyen d'une épreuve préalable obtenue à la chambre noire.

» Nous affirmons qu'un photographe intelligent pourra, avec les indications ci-incluses, préparer convenablement une pierre et que cette pierre pourra, entre les mains d'un lithographe exercé, donner de bons résultats sans que celui-ci ait besoin de recourir à d'autres procédés que ceux connus du lithographe. »

J'ajouterai à ces renseignements les détails sui-

vants, que je trouve dans la brochure de MM. Barreswill et Davanne (1) :

« Pour obtenir sur pierre par la photographie une image qui représente les mêmes propriétés que le dessin lithographique, il faut une substance qui réunisse les conditions suivantes :

» Former sur la pierre une couche uniforme et régulière ;

» Être sensible à la lumière, de telle sorte qu'un lavage ultérieur puisse mettre à nu toutes les parties blanches du dessin, et dégager les demi-teintes ;

» Conserver assez d'adhérence sur la pierre pour préserver celle-ci de l'action du mordant ;

» Enfin, présenter un enduit susceptible de recevoir l'encre lithographique ordinaire.

» Le *bitume de Judée,* primitivement employé par Nicéphore Niepce, depuis sans application à la photographie, nous a paru réunir toutes ces conditions, et nous sommes parvenus, en effet, par des procédés qui nous sont communs avec MM. Lemercier et Lerebours, à obtenir au moyen de cette substance des épreuves d'une grande finesse et d'une vigueur remarquable ; on opère de la manière suivante :

» On cherche, parmi les différentes qualités de bitume de Judée que l'on trouve dans le commerce, celui qui paraît le plus sensible à la lumière.

» Il suffit, pour cet essai, de faire une dissolution

(1) *Chimie photographique.*

de bitume dans l'éther, de l'étendre en couche mince sur une surface quelconque, une feuille de verre, par exemple, et de l'exposer à la lumière. Le bitume le meilleur est celui qui, après l'exposition, résiste le mieux au lavage à l'éther.

» On prend de ce bitume une certaine quantité que l'expérience peut seule déterminer, puisque la solubilité de tous les bitumes diffère sensiblement. On le broie en poudre fine, et l'on en fait une dissolution dans l'éther. Cette dissolution éthérée doit être faite de telle sorte que, répandue sur la pierre, elle y laisse une couche très-mince, régulière et formant non pas un vernis, mais ce que les graveurs appellent un grain ; en observant la pierre avec une loupe, on doit constater que cette couche présente sur toute sa surface une sorte de cassure régulière et des sillons où la pierre est mise à nu. La finesse de ce grain, que l'on obtient avec un peu d'habitude, dépend beaucoup de l'état de sécheresse de la pierre, de la température, qui doit être assez élevée pour produire une volatilisation rapide, enfin de la concentration de la liqueur.

» Il nous paraît qu'on facilite la formation du grain en ajoutant à l'éther une faible proportion d'un dissolvant moins volatil que celui-ci.

» La dissolution de bitume ainsi préparée, on prend une pierre lithographique ordinaire, on la met parfaitement de niveau sur un pied à caler, on y passe un blaireau pour enlever la poussière et on

y verse la quantité de liquide (filtrée avec soin) nécessaire pour couvrir toute la surface; l'excédant déborde et tombe de chaque côté; pour empêcher le retour de ce liquide sur lui-même, ce qui formerait double épaisseur, on passe sur les arêtes de la pierre une baguette de verre qui facilite l'écoulement.

» On doit éviter, pendant toute cette opération, la moindre agitation dans l'air, provoquée, soit par l'haleine, soit par des mouvements trop brusques du corps qui produiraient des ondulations sur la surface du liquide; le bitume serait alors d'inégale épaisseur, et l'opération serait à recommencer.

» Lorsque la couche est parfaitement sèche, on y applique un négatif (1) obtenu pour un procédé quelconque, sur pierre, sur verre albuminé ou collodionné, et on expose à une vive lumière pendant un temps plus ou moins long que l'expérience peut seule indiquer.

» Quand on juge l'opération terminée, on enlève le négatif et on lave la pierre à l'éther : partout où la lumière a pu traverser, le bitume *devenu insoluble* reste sur la pierre; il se dissout, au contraire, partout où il a été protégé par les noirs du négatif.

» Si le temps de pose a été trop court, l'image sur la pierre est trop légère et n'offre pas de demi-

(1) Pour la lithographie et les planches en relief, on emploie un négatif; pour les planches en creux, on se sert d'un positif.

teintes; s'il a été trop prolongé, l'image est lourde et les finesses sont perdues. Le lavage à l'éther doit être fait largement; sans quoi il se formerait des taches que l'on ne pourrait plus enlever.

» L'épreuve bien réussie et sèche reçoit alors les mêmes préparations lithographiques qu'une épreuve faite au crayon; elle est d'abord acidulée à l'acide faible additionné de gomme pour ménager les blancs et donner plus de transparence au dessin, lavée ensuite à grande eau, s'il y a lieu, à l'essence de térébenthine, et enfin encrée avec l'encre lithographique ordinaire. Une pierre bien préparée, convenablement acidulée, dont le bitume n'a pas été *brûlé* par une exposition trop longue, doit prendre l'encre immédiatement quand on passe le rouleau, et donner un dessin d'un grain serré et régulier, sans qu'il soit nécessaire d'y faire la moindre retouche. On tire avec cette pierre comme avec toute autre pierre lithographique; le dessin s'améliore beaucoup au tirage, il devient plus transparent et plus brillant. On peut obtenir un même nombre d'épreuves qu'avec la lithographie ordinaire; jusqu'ici nous n'avons pas vu une seule pierre qui fût fatiguée, pourtant nous en avons préparé un grand nombre, et nous avons eu l'occasion de faire un tirage assez considérable pour les spécimens de la lithophotographie. »

A ces détails des auteurs j'ajouterai une remarque que j'ai personnellement faite pour l'obtention de la couche de bitume de Judée, elle consiste à tenir

la pierre lithographique plus grande de 2 ou 3 centimètres de chaque côté que l'épreuve à obtenir et à roder ensuite ces côtés en biseau.

Par ce moyen l'excès de solution du bitume s'écoule très-facilement par les biseaux, et la couche est répartie avec une grande égalité.

Parmi les livraisons de lithophotographie publiées par ces messieurs, quelques-unes offrent une finesse de détails remarquable; certaines parties surtout sont d'un complet qui ne laisse rien à désirer et prouvent la possibilité d'arriver par ce procédé à un résultat qui pourra rivaliser avec les plus belles épreuves photographiques elles-mêmes. Les planches représentant les grandes figures de la cathédrale de Reims et un gnomon à Chartres, d'après des négatifs sur papier ciré par H. Lesecq, sont surtout remarquables.

APPENDICE

A LA PREMIÈRE PARTIE.

---

§ 54. — Je donne ici des procédés différents publiés antérieurement par moi. J'engage avec instance les personnes qui suivront ma méthode à ne se livrer aux expériences indiquées dans cet appendice et dans la seconde partie que lorsqu'elles seront parfaitement maîtresses de la première partie, et qu'elles seront *brisées* sur les manipulations. Autrement elles retarderaient assurément leur progrès et le moment d'une réussite complète.

Ces procédés, ainsi que ceux décrits dans la première partie, me sont entièrement personnels, et j'en revendique l'invention.

PRÉPARATION D'UN PAPIER NÉGATIF A LA GÉLATINE.

§ 55. — Faites fondre au bain-marie, dans un litre d'eau filtrée ou, mieux encore, distillée, 25 grammes de colle de poisson du commerce.

Prenez de cet encollage encore chaud.			365 gr.
Ajoutez-y :	iodure de potassium. . . .		13
—	bromure	id.	4
—	chlorure de sodium		2

Laissez bien fondre le mélange, puis filtrez dans un linge fin. Mettez cette dissolution encore chaude dans un grand plat, et plongez-y complétement votre papier feuille à feuille l'une sur l'autre, ayant bien soin de chasser les bulles d'air qui pourraient se former. Faites séjourner le papier un quart d'heure dans ce bain, pendez-le alors pour le sécher, puis continuez les opérations indiquées depuis le § 10.

§ 56. — Le bromure ne joue pas ici le même rôle accélérateur que pour la plaque d'argent; car, au

lieu d'accélérer, il retarde un peu l'opération lumineuse. Son action est de préserver sur l'acide gallique les blancs du papier qui noirciraient plus rapidement si on employait l'iodure seul, et de permettre de laisser l'image se développer plus longtemps, et d'acquérir ainsi une épreuve très-puissante de modelé. Le chlorure de sodium donne plus d'intensité à l'épreuve et de la rapidité.

Le liquide qui reste se recueille dans un flacon bouché, et sert à de nouvelles préparations jusqu'à épuisement, en le filtrant et le faisant tiédir de nouveau dans un vase de terre ou de verre.

Ce procédé donne des épreuves d'une très-grande finesse et d'une harmonie excessive. On doit principalement l'employer lorsque l'on a à reproduire des objets où les oppositions entre les blancs et les noirs sont très-fortes. On obtient ainsi par son emploi une relation de tons plus exacte entre les lumières et les ombres, qui viendraient difficilement ensemble avec un papier donnant des noirs très-puissants, comme celui préparé au sucre de lait et à l'albumine.

Je fis connaître ce procédé dès 1849 dans ma publication de cette époque.

M. Baldus, qui depuis a cru pouvoir se l'approprier en y ajoutant une simple solution d'acéto-azotate d'argent, avait donc oublié cette priorité, quand, dans sa brochure de l'année dernière, il a cru pouvoir en prohiber la reproduction dans d'autres publications!!

PRÉPARATIONS ALCOOLIQUES DU PAPIER NÉGATIF.

J'obtiens aussi un très-bon papier négatif avec les solutions alcooliques suivantes :

Première formule.

§ 57. —	Alcool pur à 36°.	1,000 gr.
	Collodion.	10
	Iodure de potassium. . . .	10
	Cyanure id. . . .	1

Deuxième formule.

§ 58. —	Alcool à 36°.	1,000 gr.
	Camphre.	15
	Vernis de gomme laque à l'alcool.	5
	Iodure de potassium. . . .	8
	Cyanure id. . . .	2
	Fluorure id. . . .	2

L'avantage qu'offrent ces préparations est de pouvoir tremper à la fois et d'un seul coup une grande quantité de feuilles de papier, l'alcool les pénétrant avec la plus grande facilité.

§ 59. — Lorsque l'on a fait choix d'une de ces formules, on pulvérise les sels et les résines, puis on les met avec l'alcool dans un flacon, les y laissant un jour ou deux avant de les employer. Il faut avoir soin, pendant cet intervalle, d'agiter quelquefois le flacon pour faciliter la solution et le mélange. Après ce temps, si quelques matières restent sans être dissoutes, il ne faut pas s'en inquiéter, mais verser le liquide dans une bassine en le filtrant sur du papier gris pour l'obtenir limpide. On trempe alors tout son papier dans la cuvette, que l'on recouvre d'une glace pour éviter l'évaporation de l'alcool, puis on l'agite pour faire pénétrer l'alcool partout entre les feuilles.

Après un quart d'heure d'imbibition, on les retire en masse, on les laisse égoutter un instant dans la cuvette, puis on perce tous les angles d'un seul coup avec une aiguille d'argent pour les traverser d'une ficelle que l'on tend à deux murs.

Alors on sépare chaque feuille en faisant couler le paquet sur la ficelle, et on se trouve avoir, dans un petit espace et en peu de temps, préparé un grand nombre de feuilles que l'on laisse sécher.

Ce papier peut se conserver bon extrêmement longtemps.

Pour la suite de l'opération, voyez à partir du § 7.

Si on lave avec soin le papier à sa sortie du bain d'azotate d'argent, on pourra le conserver jusqu'au lendemain pour opérer à sec.

PAPIER NÉGATIF ET POSITIF A L'AMMONIO-CITRATE DE FER.

§ 60. — Je joins à ces procédés une méthode, donnée en 1843 par sir John Herschel, avec quelques additions que j'y ai faites.

C'est le procédé le plus simple qui existe pour préparer un papier sensible. Il est un peu lent pour être employé à la chambre noire; mais il donne de bons résultats pour faire des positifs.

On trempe un côté de la feuille de papier à préparer sur une solution modérément concentrée d'ammonio-citrate de fer (§ 111), puis on laisse sécher à l'obscurité. La feuille ainsi préparée doit avoir une teinte jaune d'or et ne pas aller au brun. Dans cet état il est sensible à la lumière, et l'on peut s'en servir à sec, soit à la chambre noire, soit pour copier un négatif en positif entre un châssis à reproduction.

Dans le premier cas il faut environ une demi-heure d'exposition, et dans le second de dix à vingt minutes. L'image est alors peu apparente ; mais elle se développe très-rapidement sous l'influence d'une solution neutre de chlorure d'or ou d'azotate d'argent. Elle prend alors les plus beaux tons noirs et une perfection que peu d'épreuves peuvent surpasser. On arrête l'action du bain métallique en plongeant l'épreuve dans l'eau, que l'on change deux ou trois fois. On peut la sécher ainsi et la conserver en portefeuille. Pour fixer cette épreuve complétement, il faut la laver dans une solution d'hydriodate de potasse et la laver de nouveau à l'eau ; étant sèche, elle est terminée.

J'ai ajouté depuis, avec succès, au procédé de M. Herschel une très-faible quantité d'azotate d'argent dans la solution d'ammonio-citrate de fer. L'image s'obtient ainsi assez rapidement à la chambre noire, et ce papier donne de très-beaux résultats comme positif. Je varie les tons en faisant sortir l'épreuve soit avec les dissolutions d'or, soit avec celles d'argent ou bien d'acide gallique.

La formule que j'emploie est celle-ci :

Eau saturée d'ammonio-citrate de fer.	100 gr.
Eau distillée.	100
Azotate d'argent.	2

ADDITIONS.

---

§ 61. PROCÉDÉ A LA CÉROLÉINE.

M. Stephane Geoffray, avocat à Roanne, a adressé au *Cosmos* la lettre suivante :

« Je regrette beaucoup de ne pas pouvoir encore vous donner les détails que je vous avais annoncés sur mes expériences photographiques avec la benzine ; jusqu'à présent, je ne suis pas parvenu à obtenir avec ce produit une rapidité plus grande que celle des papiers cirés à la manière ordinaire, et comme cette rapidité ne me satisfait pas, j'attends, pour publier mes essais sur le nouveau véhicule photogénique, d'avoir trouvé le moyen de joindre à tous ses autres avantages celui d'une grande sensibilité.

» Néanmoins, je vous adresse dès aujourd'hui la description complète d'une méthode pour papier humide ou sec, qui a sur celle pour papier ciré de M. Legray de très-sérieux avantages. — Je vous l'affirme excellente, et ses résultats se sont toujours produits d'une manière si facile, si simple et si continue, que je crois être utile aux photographes en la publiant...

» § Ier. J'introduis 500 grammes de cire jaune ou blanche dans 1 litre d'alcool au degré du commerce dans une cornue de verre, et je fais bouillir l'alcool jusqu'à dissolution complète de la cire (j'ai eu soin de disposer à la suite de ma cornue un appareil au moyen duquel je puis recueillir tout le

produit de la distillation). Je verse dans un vase le mélange encore liquide; bientôt, à mesure qu'il y a refroidissement, la myricine et la cérine se solidifient, et la céroléine reste seule en dissolution dans l'alcool; j'isole ce liquide en le passant sur un linge fin; et par une dernière opération, je le filtre à travers un papier dans un entonnoir de verre, après y avoir mêlé l'alcool résultant de la distillation. Je conserve en provision cette liqueur dans un flacon bouché à l'émeri, et je m'en sers à mesure que j'en ai besoin après l'avoir mélangée de la manière suivante :

» § 2. D'autre part je fais dissoudre dans 150 grammes d'alcool à 36 degrés 20 grammes d'iodure d'ammonium (ou de potassium), 1 gramme de bromure d'ammonium ou de potassium, 1 gramme de fluorure de potassium ou d'ammonium.

» Dans une capsule j'ai versé sur 1 gramme environ d'iodure d'argent fraîchement préparé, et goutte à goutte, ce qu'il faut seulement pour le dissoudre d'une solution concentrée de cyanure de potassium.

» J'ajoute cet iodure d'argent dissous au mélange précédent et j'agite; il reste comme en dépôt au fond du flacon une épaisseur assez considérable de tous les sels ci-dessus, qui servent à saturer l'alcool par lequel je remplace successivement celui saturé que j'extrais au fur et à mesure dans les proportions ci-dessous.

» § 3. Ces deux flacons composés, et lorsque je veux préparer des négatifs, je prends 200 grammes environ de la solution nº 1 de céroléine et d'alcool auxquels je mêle 20 grammes de la solution nº 2; je filtre le mélange avec soin pour éviter les cristaux non dissous qui tachent toujours le papier, et je fais dans une cuvette en porcelaine un bain où je laisse s'imbiber pendant un quart d'heure environ et par cinq ou six à la fois, jusqu'à épuisement de la liqueur, les papiers choisis et coupés. — Retirés, suspendus par un angle et séchés, ces papiers, qui ont pris une teinte rosacée toujours très-uniforme, sont enfermés à l'abri de la poussière et *conservés* au sec. Quant à la sensibilisation par le nitrate d'argent, l'apparition de l'image sous l'action de l'acide gallique et la fixation de l'épreuve par l'hyposulfite de soude, je suis les méthodes ordinaires, celle de M. Legray le plus souvent. J'ajoute seulement, si j'en ai de dissoute, 1 gramme ou 2 d'eau-de-vie camphrée à 1 litre de la dissolution d'acide gallique.

» Permettez-moi, monsieur, de dire quelques mots sur les avantages précieux que j'ai *toujours* remarqués en préparant mes négatifs par cette méthode.

» Tous ceux qui emploient les papiers cirés par le procédé de M. Legray savent combien sont nombreuses, lentes et difficiles, les opérations préliminaires jusqu'à la sensibilation par le nitrate d'argent. Ils savent combien il faut de précaution pour obtenir des papiers uniformément enduits et sans

taches au milieu de si longues opérations où les occasions d'accidents sont si nombreuses. En effet, il faut être en garde avec une attention soutenue contre les impuretés des cires livrées par le commerce, contre la poussière pendant l'imprégnation du papier et tout le travail du fer, contre la trop grande chaleur de celui-ci, contre la mauvaise qualité du papier employé pour étancher, etc. Les photographes savent aussi ce qu'on perd de cire par ce procédé et ce que coûtent les *quantités* de papier nécessaires pour étancher convenablement. — On comprend encore combien est difficile et lente l'imbibition d'un papier ciré au préalable par une solution *aqueuse*. Au contraire, par la méthode dont je vous donne la description, l'ioduration et le cirage se font par une seule, simple et rapide opération; l'imbibition est, on le conçoit, très-uniforme et très-complète, grâce à la faculté de pénétration que possède l'alcool, et ce grain des épreuves cirées ordinaires qui est si fâcheux ne peut se produire de cette manière, grâce au caractère de la céroléine; ce corps est effectivement d'une remarquable élasticité.

» La solution de céroléine dans l'alcool est d'ailleurs très-facile à préparer et relativement peu coûteuse, car les résidus de stéarine et de myriçine, ou bien peuvent être rendus au commerce, ou en tout cas sont d'un excellent emploi pour cirer les épreuves fixées.

» La solution dont je vous donne la formule est photogénique à un très-haut degré. En effet, employée avec des papiers minces ou forts, elle donne, dès le premier bain d'acide gallique, des noirs d'une intensité vraiment remarquable qu'il est impossible d'obtenir au même point avec le papier Legray, et que les autres papiers accusent à peine après avoir été traités une seconde fois par l'acide acétique ou le bichlorure de mercure. Elle conserve en même temps les blancs et les demi-teintes d'une manière qui me surprend à chaque nouvelle expérience (je n'ai pas pu obtenir encore une seule épreuve piquée par l'acide gallique additionné de nitrate d'argent). La transparence des épreuves est toujours admirable, et la netteté de l'image ne le cède en rien à celle des épreuves obtenues sur albumine.

» Le papier préparé comme je le dis est aussi très-rapide relativement au papier Legray; il gagne sur ce dernier un quart, et conserve sa parfaite sensibilité dans la même proportion de temps, trois jours de plus sur douze. Ainsi, il est à la fois plus rapide et moins altérable. Cette rapidité relative se conçoit très-bien, en se rappelant que la céroléine est un élément beaucoup plus mou que son composé. Quant à la fixité, elle tient à la manière intime et complète suivant laquelle s'est faite l'ioduration, à la pureté des éléments qui y ont concouru et à une aptitude photogénique propre de la céroléine que la science expliquera sans doute bientôt. »

Voué comme je le suis au progrès de la photo-

graphie, il est de mon devoir de reconnaître tout ce qu'il y a de bon dans les procédés indiqués. Celui-ci a d'excellentes qualités, qui viennent confirmer ce que j'ai avancé sur l'emploi du papier ciré, dont il est un excellent corollaire.

Je ferai seulement quelques observations aux remarques faites par M. Geoffray, qui ne sont pas toutes justes aux mêmes titres.

J'ai essayé avec le plus grand soin la préparation indiquée; elle m'a, en effet, fourni de très-bonnes épreuves, et le papier s'est bien conservé sensible au même point que le papier ciré préparé par ma méthode : je me plais à lui rendre cette justice.

Seulement je ne suis plus du même avis que M. Geoffray au sujet des noirs de l'épreuve, car j'ai justement remarqué l'effet contraire à celui signalé par lui, les noirs du papier ciré étant beaucoup plus intenses que ceux sur les épreuves à la céroléine, à pose égale, tellement qu'il est nécessaire de poser quelques instants de plus avec le papier ciré pour les obtenir moins vigoureux.

Quant au *grain* reproché aux épreuves sur papier ciré, cette assertion de M. Geoffray se trouve en contradiction avec les faits matériels, et me ferait supposer qu'il n'a pas vu de bonne épreuve par cette méthode; car c'est justement par l'absence de cet inconvénient qu'elles se signalent peut-être.

Aura-t-il rapproché les épreuves du feu après le fixage, comme cela est essentiel?

La différence de sensibilité avec mon papier n'est pas notable, surtout si on remarque que l'intensité du noir vient de ce que le papier est moins transparent; car si on vient à cirer après une épreuve ainsi obtenue, elle tombe de ton et devient faible, comme toute épreuve faite sur papier ordinaire.

Cet effet est fâcheux, et je le regrette; car une épreuve non cirée est bien plus sujette à se tacher, au tirage positif, qu'une cirée; et pour arriver à pouvoir cirer une épreuve à la céroléine, on serait alors obligé d'en augmenter le temps de pose. Cependant, malgré ces objections, qui ne viennent que pour répondre à celles de M. Geoffray, je n'en considère pas moins son procédé comme ayant de très-grandes qualités, surtout sous le rapport de l'harmonie.

Ses observations sur le prix de revient d'une épreuve sur papier ciré, comparé à celui-ci, sont aussi très-exagérées; car ce dernier coûte autant.

ESSAIS DES BAINS D'ARGENT PAR LA VOIE HUMIDE.

§ 62. — J'emprunte à l'intéressant ouvrage de MM. Barreswill et Davanne le procédé suivant pour connaître le titre des bains d'argent.

Les différents bains d'azotate d'argent dont on fait usage en photographie pour la préparation des papiers négatifs ou positifs s'appauvrissent continuellement par l'usage; chaque feuille que l'on prépare enlève une quantité d'argent proportionnelle à la quantité d'iodure ou de chlorure alcalin dont elle est imprégnée. Il y a souvent intérêt à pouvoir connaître par un procédé d'analyse rapide la richesse réelle des bains d'argent, surtout maintenant que les dimensions des épreuves s'accroissent chaque jour, et qu'il faut des quantités de liquide argentifère de plus en plus considérables. Cette analyse sera indispensable toutes les fois qu'on voudra ramener une dissolution au titre nécessaire, ou faire un bain nou-

veau sans être obligé de jeter aux résidus ce qui restait des manipulations précédentes.

En opérant avec un peu de soin, on peut arriver à une analyse très-rapprochée dans un temps très-court, sans faire aucune pesée, au moyen de l'essai d'argent dit par la *voie humide*.

Ce mode d'essai est fondé :

1° Sur la loi des doubles décompositions; il se forme du chlorure d'argent insoluble dans l'eau toutes les fois qu'un chlorure soluble (chlorure de sodium ou de potassium, etc.) est mélangé à un sel d'argent soluble (azotate d'argent);

2° Sur ce principe : que les doubles décompositions se font toujours suivant des proportions déterminées (équivalents);

3° Enfin, sur la propriété que possède le chlorure d'argent de se rassembler facilement par l'agitation et de tomber au fond du vase en laissant le liquide, qui surnage, parfaitement limpide.

On sait par expérience qu'un équivalent de chlorure de sodium (sel marin) ou 730,37 décompose un équivalent d'azotate d'argent ou 2124,01; il est facile en conséquence de déduire par le calcul combien il faudra de chlorure de sodium pour décomposer 1 gramme d'azotate d'argent. Il suffit de poser cette proportion :

$$2124{,}01 : 730{,}37 :: 1 : x.$$
$$x = 0{,}3438.$$

Donc 0 gr., 3438 de chlorure de sodium décom-

pose exactement 1 gramme d'azotate d'argent, en précipite tout l'argent.

Si nous préparons une dissolution de chlorure de sodium *titrée*, composée de telle sorte que 20 centimètres cubes contiennent *exactement* 0,3438 de ce chlorure, ces 20 centimètres cubes décomposant 1 gramme d'azotate d'argent, il nous deviendra facile de savoir combien un liquide argentifère contient d'azotate d'argent, en recherchant combien il faut de centimètres cubes de la liqueur salée pour précipiter complétement l'azotate d'un volume ou d'un poids donné d'une dissolution.

Les instruments nécessaires pour faire ces essais sont simples; ils consistent en :

1° Une burette graduée en centimètres cubes et dixièmes de centimètre cubes;

2° Une pipette graduée de 10 centimètres cubes;

3° Une éprouvette graduée cylindrique de 250 gr.;

4° Un vase à précipiter à fond plat;

5° Un flacon à goulot un peu large d'une capacité de 100 à 125 gr. environ.

PRÉPARATION DE LA LIQUEUR TITRÉE.

On commence, avant toute chose, par préparer la dissolution *titrée* de sel qui doit servir à la précipitation, et l'on a soin de la renfermer dans un flacon d'un litre bouché à l'émeri.

Pour cette préparation, on pèse, aussi exactement que possible, 17 gr. 190 de sel parfaitement pur et

desséché, au rouge sombre; le sel gemme blanc en cristaux transparents, convient pour cet usage; on le dissout dans l'eau distillée, de manière que le volume de la dissolution soit de 1 *litre* et que, *par conséquent*, 20 centimètres cubes de cette liqueur contiennent exactement 0,3438 de chlorure de sodium, *quantité nécessaire pour précipiter, à l'état de chlorure, tout l'argent contenu dans un gramme d'azotate d'argent* (*équivalent à* 1 *gramme d'azotate d'argent*).

Essai.—Au moyen de la pipette graduée, on prélève exactement sur la liqueur qu'on veut essayer 10 centimètres cubes qu'on laisse tomber dans le flacon à large ouverture préalablement lavé à l'eau distillée, ayant soin de laisser dans la pipette la goutte qui y reste adhérente. On verse sur les 10 centimètres cubes de liquide environ un double volume d'eau distillée, soit à peu près 20 centimètres cubes.

Il importe peu que la liqueur soit acide ou neutre, il faut seulement qu'elle ne contienne ni hyposulfite ni cyanure.

On remplit, d'autre part, la burette jusqu'au 0 bien exactement avec la liqueur titrée (liqueur salée), puis on verse doucement cette liqueur dans la dissolution d'azotate d'argent.

Dès la première goutte, il se forme un précipité blanc; on continue à verser jusqu'à ce que le liquide devienne de lui-même entièrement laiteux. On bouche alors le flacon et on le secoue avec force : le

chlorure d'argent se rassemble et le liquide s'éclaircit en quelques secondes; on y verse de nouveau la liqueur salée et on secoue. Au moment ou une goutte qui tombe ne forme plus qu'un très-léger précipité, ce que l'on voit en plaçant le flacon entre l'œil et la lumière, on marche avec la plus grande attention pour ne pas dépasser le but; on ne verse plus que trois ou quatre gouttes de réactif à la fois. Si le trouble n'apparaît pas immédiatement, on imprime un léger mouvement au flacon pour mélanger les liquides sans faire remonter le chlorure déposé.

L'essai est terminé quand il ne se forme plus aucun trouble.

On doit mettre tous ses soins à saisir le moment précis où la réaction est complète, sans quoi on trouverait toujours une quantité d'argent trop considérable. On lit alors sur la burette, avec les précautions indiquées, le nombre de centimètres cubes et dixièmes de centimètre cubes employés. On peut, en général, retrancher la dernière division, soit les trois gouttes que l'on a ajoutées comme dernier contrôle; et, par un calcul bien simple, on déduit de la quantité de liqueur titrée employée à la précipitation la quantité d'azotate d'argent que contient le bain soumis à l'expérience.

Nous savons que 20 centimètres cubes de liqueur salée accusent *juste* 1 gramme d'azotate d'argent, ou chaque centimètre $\frac{1}{20}$ de gramme, soit 0,05. Donc autant de centimètres cubes nous aurons employés,

autant nous aurons de fois 5 centigrammes d'azotate d'argent dans la quantité prélevée sur le bain à essayer.

S'il nous a fallu, par exemple, verser de la burette 18 centimètres cubes, c'est que les 10 centimètres cubes du bain d'argent soumis à l'analyse contiennent non pas 1 gramme d'azotate d'argent (qui eût exigé 20 centimètres de la liqueur d'essai), mais une quantité proportionnelle à 18 centimètres cubes.

Pour connaître cette quantité, il suffit de diviser 18 par 20 d'après la proportion suivante :

$$20 : 1 :: 18 : x.$$
$$x = 0{,}9;$$

ou si 20 centimètres cubes précipitent 1 gramme d'argent, d'azotate d'argent, 18 centimètres cubes en précipiteront une quantité proportionnelle qui est égale à 0,9.

Le quotient 0,9 indique donc le poids d'azotate contenu dans 10 centimètres cubes du liquide à analyser; en le multipliant par 10, on obtient le poids pour 100 centimètres (1 décilitre), soit 9 grammes. *La dissolution essayée était donc au titre de* 9 *grammes d'azotate d'argent en poids pour* 100 *centimètres cubes de liquide.*

En résumé, l'opération consiste :

1° A chercher la quantité de centimètres cubes de liqueur salée nécessaire pour décomposer 10 centimètres cubes du bain d'argent à analyser,

Soit, par exemple, cette quantité 18;

2° A diviser le nombre de centimètres cubes trouvé par 20, ainsi $\frac{18}{20} = 0,90$;

3° A multiplier le quotient par 10, ce que l'on fait par un simple déplacement de la virgule d'un chiffre vers la droite.

$$0,90 \times 10 = 9,0.$$

Le nombre qui résulte de ces opérations indique en grammes le poids d'azotate d'argent contenu dans 100 centimètres cubes de bain.

Pour connaître non plus la quantité d'azotate d'argent, mais la quantité d'argent pur correspondante, il suffit de changer la proportion ci-dessus, et de substituer au chiffre 1, qui représente 1 gramme d'azotate, le poids *équivalent* d'argent pur contenu dans ce gramme d'azotate.

Ce poids égale 0,635 (1).

Le reste du calcul est le même.

On multiplie le nombre de centimètres cubes trouvés par 0,635 et l'on divise le produit par 20. Le quotient indique le poids d'argent pur contenu dans 10 centimètres cubes du bain à essayer. En multipliant par 10, on a le nombre des parties en poids d'argent pur contenues dans 100 parties en volume de liquide.

(1) $0^{gr},635$ d'argent + $0^{gr},047$ d'oxygène + $0^{gr},318$ d'acide azotique = 1 gr. d'azotate d'argent.

Pour éviter tous ces calculs, nous donnons un tableau comparatif où l'on trouve directement, d'après le volume de liqueur salée employée, les poids correspondants et les poids équivalents de sel, d'azotate d'argent, de chlorure d'argent et d'argent pur :

TABLEAU COMPARATIF.

Liqueur salée.	Chlorure de sodium.	Azotate d'argent.	Chlorure d'argent.	Argent pur.
c. c.	gr.	gr.	gr.	gr.
1	0,0171	0,050	0,0421	0,0317
2	0,0343	0,100	0,0843	0,0635
3	0,0515	0,150	0,1265	0,0952
4	0,0687	0,200	0,1687	0,1270
5	0,0859	0,250	0,2109	0,1587
6	0,1031	0,300	0,2530	0,1905
7	0,1203	0,350	0,2952	0,2222
8	0,1375	0,400	0,3374	0,2540
9	0,1547	0,450	0,3796	0,2857
10	0,1719	0,500	0,4218	0,3175

Veut-on savoir quels nombres de *chlorure de sodium*, d'*azotate d'argent*, de *chlorure d'argent*, ou d'*argent pur* correspondent à la quantité de liqueur salée employée pour saturer 10 centimètres cubes d'un certain bain d'argent? Soit, par exemple, cette quantité 9 centimètres cubes; on cherche au tableau, première colonne, le chiffre 9 et l'on interprète, comme il suit, les nombres placés en regard.

Ces 9 centimètres cubes contiennent 0,1547 de chlorure de sodium, qui accusent dans 10 centi-

mètres cubes du bain d'argent des quantités équivalentes — d'azotate d'argent ou 0 gr. 450, — de chlorure d'argent ou 0 gr. 3796, — d'argent pur ou 0 gr. 2857.

Si 10 centimètres cubes renferment ces poids, 100 centimètres cubes (1 décilitre) en contiendront 10 fois plus, et 1000 centimètres cubes (1 litre) 100 fois plus. Pour connaître la richesse de ce bain sous les volumes de 1 décilitre ou de 1 litre, il suffira, par conséquent, de multiplier par 10 ou par 100 le nombre trouvé, c'est-à-dire, on le sait, de reculer la virgule d'un ou de deux chiffres à droite dans la deuxième, troisième, quatrième ou cinquième colonne du tableau.

Rien de plus facile encore que d'appliquer ce tableau très-simple, composé de dix lignes seulement, à tous les nombres qui peuvent se présenter. Le calcul se fera toujours par un simple déplacement de virgule.

Supposons, par exemple, qu'un essai ait demandé 29 centimètres cubes 8 dixièmes de la liqueur salée, soit $29^{cc},8$. Nous ne trouvons pas immédiatement ce nombre dans le tableau, il est vrai, mais nous l'en faisons sortir, en le décomposant de la manière suivante :

29,8 = 20 + 9 + 0,8, ou

2 dizaines,
9 unités,
8 dixièmes.

29,8

Or nous voyons sur le tableau :

2	donne 0,10 d'azotate d'argent; mais ce nombre est 10 fois trop faible, puisque nous cherchons la valeur de 2 dizaines; en multipliant par 10. .	= 1,000
9	donne 0,450.	= 0,450
8	donne 0,400, nombre 10 fois trop fort, qu'il faut diviser par 10..	= 0,040
29,8	donnent pour total.	1,490
	Valeur pour 100 centimètres cubes (1 décilitre).	14,90
	Valeur pour 1000 centimètres cubes (1 litre). .	149,00

On pourra également employer le mode d'essai que nous venons de décrire pour connaître la richesse des liqueurs argentifères ne contenant ni hyposulfite de soude ni cyanure de potassium, que l'on veut mettre aux résidus, pourvu toutefois qu'on n'y ait pas ajouté de chlorure de sodium ou d'acide chlorhydrique. Mais comme ces liquides sont toujours beaucoup moins riches que les bains, on fera bien d'en prendre pour l'essai, non plus 10 centimètres cubes, mais 100 centimètres cubes, et on n'y ajoutera pas d'eau avant d'y verser la liqueur salée.

Le nombre de centimètres cubes nécessaires pour arriver à la saturation indiquera de suite, d'après le tableau, le poids contenu dans 1 décilitre de la liqueur à analyser.

Nota. — On peut encore préparer la liqueur *titrée* de la manière suivante. Si l'on n'a pas à sa disposition du sel rigoureusement pur, on pèse environ 18 à 20 grammes de sel commun que l'on dissout dans

1 litre d'eau ordinaire. On filtre et on obtient une dissolution dont on ne peut connaître le degré à l'avance, mais que l'on titre de la manière suivante. On pèse avec une balance très-exacte (à 1 milligramme près, s'il est possible) 5 grammes de nitrate d'argent *pur* et *fondu;* on dissout ces 5 grammes dans l'eau distillée, de manière à obtenir un volume de liquide *égal* à 100 centimètres cubes, et l'on voit par plusieurs essais successifs combien il faut de liqueur salée pour précipiter l'argent contenu dans 10 centimètres cubes (soit 0 gr. 5). Cette quantité donne le titre de la liqueur salée et l'on note sur l'étiquette :

(*Tant* de liqueur salée = $0^{gr},5$ d'azotate d'argent.)

On fait ensuite les essais comme nous l'avons indiqué ci-dessus, et une simple proportion donne très-approximativement la quantité cherchée d'azotate d'argent contenue dans la liqueur.

TRAITEMENT DES RÉSIDUS ET DES PAPIERS CONTENANT DE L'ARGENT.

§ 63. — Dans une exploitation de photographie en grand, aucun des déchets d'argent ne doit être perdu.

La quantité d'argent qui reste dans une épreuve, tant positive que négative, après ses différents traitements pour être terminée, est presque nulle comparativement à celle qui reste dans les bains fixateurs et les eaux de lavage.

Ainsi j'ai trouvé par l'analyse que 500 grammes d'épreuves positives, soit 16 feuilles 1/2 du format coquille Canson, qui contenaient chacune 4 grammes de chlorure d'argent après leur préparation, soit 66 grammes pour les 16 feuilles, n'ont plus fourni après le tirage de l'épreuve et son fixage que 6 grammes de chlorure d'argent, ce qui donne 60

grammes de chlorure d'argent qui doivent se retrouver dans les bains de fixage et de lavage.

On comprendra par là l'utilité de recueillir tous les bains argentifères pour les traiter ensuite afin d'en retirer l'argent par les moyens suivants.

Traitement des vieux bains d'argent et des eaux.

Pour les eaux et solutions qui ne contiennent que de l'azotate d'argent mêlé soit avec de l'acide acétique, soit à l'acide gallique, comme vieux bains à négatif et positif, solutions d'acide gallique, ayant servi au développement des épreuves négatives, eau de lavage des cuvettes, etc., *on a une grande terrine* à décanter où l'on verse toutes ces liqueurs après y avoir mis du sel ou de l'acide chlorhydrique. Tout l'argent contenu dans ces liqueurs se trouve ainsi précipité à l'état de chlorure d'argent insoluble qui tombe au fond de la terrine.

On continue ainsi à verser dans cette bassine les liqueurs argentifères au fur et à mesure qu'on les produit, puis quand la terrine commence à être pleine, on ajoute à nouveau de l'acide chlorhydrique ou du sel jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité; on laisse déposer, et on décante la liqueur claire, que l'on jette pour ne conserver que le chlorure d'argent qui est au fond.

Quand on a obtenu ainsi une assez grande quan-

tité de chlorure d'argent, on le réduit à l'état métallique par la voie humide ou par la voie sèche, après l'avoir bien lavé sur une étamine pour le débarrasser du sel ou de l'acide.

Réduction du chlorure d'argent par la voie humide.

On verse sur le chlorure d'argent, dans une grande éprouvette, deux fois son volume d'eau contenant 10 pour 100 d'acide sulfurique du commerce, puis on plonge au milieu un gros morceau de zinc, et on laisse la réaction s'opérer seule pendant vingt-quatre heures. Il se dégage ainsi du gaz hydrogène, le chlorure d'argent est réduit à l'état métallique sous forme de poudre gris foncé, et la liqueur ne contient plus que du chlorure et du sulfate de zinc,

Ce n'est pas encore de l'argent pur, mais une combinaison de celui-ci avec un peu de zinc. On retire la lame de zinc, on décante la liqueur, et l'argent est traité à froid par de l'acide sulfurique étendu. Il se produit un vif dégagement d'hydrogène, et le zinc se dissout. On lave l'argent pur ainsi obtenu et on le conserve pour en faire de l'azotate d'argent. Le lavage à l'eau doit être continué tant que cette eau de lavage filtrée forme un précipité, en y ajoutant du chlorure de baryte.

L'argent ainsi obtenu est très-divisé. On l'obtient compacte et sous forme d'une éponge brillante et

cohérente en faisant d'abord fondre le chlorure d'argent dans une capsule de porcelaine, en versant de l'eau acidulée d'acide chlorhydrique sur le gâteau refroidi, puis en mettant à sa surface un morceau de fer d'un poids égal au sien. Après une journée d'intervalle, la plus grande partie du fer est dissoute à l'état de chlorure et l'argent se trouve réduit à l'état métallique.

Réduction du chlorure d'argent par la voie sèche.

Pour obtenir la réduction du chlorure d'argent sous forme d'argent métallique en culot, voici comment on procède:

On mêle intimement 100 parties de chlorure d'argent, 70,50 parties de craie et 4,25 de charbon en poudre, et après avoir rempli un creuset de ce mélange jusqu'aux 2/3, on calcine au rouge. La masse ne tarde pas à s'affaisser; on ajoute alors de nouvelles quantités du mélange et on élève ensuite la température jusqu'au point de fusion de l'argent.

On retire le creuset du feu pour le laisser refroidir, on le casse ensuite, et on trouve un culot d'argent pur.

Traitement des vieilles épreuves et des rognures de papier sensible.

Je retire l'argent de ces papiers en les réduisant d'abord en cendres.

A cet effet, je nettoie parfaitement l'âtre d'une cheminée de toutes ses cendres, puis j'y mets les papiers et je les brûle. Quand tout est brûlé et la flamme passée, je rassemble toute la masse en tas et je laisse les parties charbonneuses se réduire complétement en cendres en remuant de temps en temps. Je rassemble toutes les cendres dans une grande capsule de porcelaine et je les lave à l'eau par décantation pour enlever les matières solubles; je laisse enfin dans la capsule un volume d'eau égal à la moitié de celui des cendres, puis j'ajoute peu à peu une quantité d'acide azotique égale à celle de l'eau. Il se produit une vive effervescence par un dégagement de vapeurs rutilantes d'acide hypoazotique. Quand l'effervescence est modérée, je chauffe légèrement la capsule; une demi-heure après, tout l'argent contenu dans les cendres est dissous par l'acide azotique. J'ajoute alors de l'eau et je décante la liqueur sur un philtre pour la recueillir dans une autre capsule de porcelaine; je lave les résidus de la première capsule à une ou deux eaux que je décante à nouveau et fais de même filtrer dans la seconde.

J'évapore alors toutes ces liqueurs jusqu'à fusion, et le produit obtenu est de l'azotate d'argent fondu, que je retraite ensuite par l'eau, la filtration et la cristallisation pour l'avoir pur.

Traitement des vieux bains d'hyposulfite de soude et d'argent.

Les vieux bains d'hyposulfite de soude qui contiennent trop d'argent, les premières eaux de lavage des épreuves au sortir de ces bains, ne peuvent être dépouillés de leur argent par le même procédé.

Je procède alors de la manière suivante.

Je recueille ces bains dans une terrine comme les précédents et je verse dedans une solution concentrée de sulfure de calcium ou d'un sulfure alcalin quelconque jusqu'à ce qu'il ne se produise plus de précipité. Il se dégage ainsi de l'acide sulfhydrique qui forme immédiatement du sulfure d'argent noir insoluble.

Je décante la liqueur, que je mets de côté pour la ramener par l'évaporation à un degré de densité tel qu'elle marque 17 degrés au pèse-sel; elle devient ainsi apte à fixer les épreuves comme de l'hyposulfite neuf, et je mêle le sulfure obtenu avec celui que j'ai trouvé au fond de mes bassines et flacons à hyposulfite, puis je le dessèche dans une capsule de porcelaine. Quand il est sec, je le mets dans un têt en terre très-évasé et l'expose à la chaleur cerise, pendant trois ou quatre heures, dans un fourneau à tirage. Au bout de ce temps, le grillage du sulfure doit être terminé, le soufre est éliminé et on

trouve l'argent réduit en culot sur le têt. Cet argent est pur et sert également à faire de l'azotate d'argent.

On pourrait encore réduire le sulfure d'argent à l'état de chlorure d'argent en le traitant par de l'eau régale ; mais ce procédé est moins certain.

Il faut avoir soin que le têt soit de bonne terre réfractaire, comme les creusets, et évasé dans la forme d'une soucoupe, et surtout ne jamais le couvrir pendant l'opération. Les calorifères d'appartement où l'on brûle du coke sont excellents pour produire la chaleur convenable.

§ 64. — TABLEAU COMPARATIF DES POIDS ET MESURES DE FRANCE ET D'ANGLETERRE.

POIDS

ANGLAIS (troy).	FRANÇAIS.
Grain (24me de penneweight)....	0,067798 gramme.
Pennyweight (20me d'once)......	1,555160 gramme.
Once (12me de livre troy)........	31,103191 grammes.
Livre troy imper. (5760 grains)...	373,238296 grammes.

ANGLAIS (avoir du pois).	FRANÇAIS.
Dram (16me d'once)	1,772 gramme.
Once (16me de livre)............	28,349 grammes.
Livre-avoir du pois (7000 grains).	453,588 grammes.
Quintal (112 livres).............	50,80 kilogrammes.
Ton (20 quintaux)..............	1016,04 kilogrammes.

MESURES DE CAPACITÉ

ANGLAISES.	FRANÇAISES.
Pint (1/8 de gallon).............	0,567932 litre.
Quart (1/4 de gallon)	1,135864 litre.
Gallon impérial.................	4,54345797 litres.
Peck (2 gallons)................	9,0869159 litres.
Bushel (8 gallons)..............	36,347664 litres.
Sack (3 bushels)................	0,109043 hectolitre.
Quarter (8 bushels)	2,907813 hectolitres.
Chaldron (12 sacks)	13,08516 hectolitres.

MESURES DE LONGUEUR

ANGLAISES.	FRANÇAISES.
Inch, pouce (1/36 du yard)......	2,539954 centimètres
Foot, pied (1/3 du yard)	3,0479449 décimèt.
Yard impérial..................	0,91438348 mètre.
Fathom (2 yards)...............	1,82876696 mètre.
Polewperch (5 1/2 yards)........	5,02911 mètres.
Furlong (220 yards)............	201,16437 mètres.
Mile (1760 yards)...............	1609,3149 mètres.

§ 65. — POIDS DU CENTIMÈTRE CUBE

DES DIVERSES LIQUEURS EMPLOYÉES EN PHOTOGRAPHIE.

Eau distillée.	1, 00 gr.
Acide sulfurique à 66 degrés Baumé. .	1, 84
Acide azotique le plus concentré. . . .	1, 50
Acide azotique à 40 degrés Baumé. . .	1, 38
Acide clorhydrique à 22 degrés Baumé.	1, 18
Acide acétique cristallisé et liquéfié. . .	1, 06
Acide acétique cristallisable.	1, 04
Alcool à 33 degrés Baumé.	0, 86
Alcool absolu.	0, 79
Éther sulfurique à 57 degrés Baumé. .	0, 75
Éther sulfurique à 66 degrés Baumé. .	0, 72

§ 66. — LISTE DES RÉACTIFS

NÉCESSAIRES AUX PHOTOGRAPHISTES POUR LA VÉRIFICATION DES PRODUITS.

1° Une dissolution d'azotate d'argent;
2° — d'azotate de baryte;
3° — de chlorure de baryte;
4° — d'ammoniaque;
5° — de cyanoferrure de potassium;
6° — d'acide chlorhydrique;
7° — chlorure de calcium;
8° — d'iode dans l'alcool;
9° Du papier rouge et bleu de tournesol.

SECONDE PARTIE

THÉORIQUE ET CHIMIQUE.

DE LA CHAMBRE NOIRE ET DES OBJECTIFS.

§ 67. — La chambre noire est le principal instrument du photographiste (1). C'est elle qui dirige l'action de la lumière pour en faire un agent chimique — l'*image photographe* — opérant la décomposition de la couche sensible qui en reçoit la radiation.

Je crois devoir placer cet instrument avant les

(1) Le mot *photographiste* (qui fait écrire par la lumière) doit désigner, je crois, l'artiste qui fait des dessins à l'aide de l'instrument de Daguerre.

Le mot *photographe* (j'écris par la lumière) ne doit s'appliquer qu'à l'image formée par la lentille sur le verre dépoli, qui, de fait, trace seule le dessin sur l'épreuve; action que le photographiste ne fait que diriger : le photographe, c'est donc l'instrument.

L'image *photographique* désigne l'épreuve finale obtenue par le photographiste à l'aide du photographe.

agents chimiques et à leur tête, comme étant le conducteur du plus puissant d'entre eux : la lumière.

La chambre noire a été inventée dans le seizième siècle par Baptista Porta. C'était simplement alors une boîte en bois noircie à l'intérieur et garnie d'une lentille unique biconvexe adaptée à un tube à coulisse servant à mettre l'image au foyer. Cette image était reçue sur un écran blanc en papier, puis plus tard sur un verre dépoli; elle était frangée à ses arêtes par les couleurs du spectre solaire. Cet instrument était destiné par Porta à copier exactement les vues les plus difficiles en suivant les contours sur l'écran à l'aide d'un crayon. L'image ainsi obtenue était renversée du haut en bas; — pour parer à cet inconvénient et rendre l'usage de l'instrument plus facile pour dessiner, on redressa plus tard les images en les recevant sur un miroir plan incliné à 45°. L'image était alors réfléchie et reçue en dessus de la boîte sur un verre dépoli, de manière qu'elle se trouvait dans une situation droite, et non sens dessus dessous comme avant. C'est avec cet instrument imparfait que *il Canaletto* fit, en 1697, les vues de ses admirables tableaux de Venise. Déjà, à son enfance, cette découverte avait une influence sur l'art. Que ne doit-on pas attendre maintenant avec l'instrument parfait et les admirables procédés de reproduction de l'image optique que nous possédons, grâce aux découvertes de MM. Niepce et Daguerre!

Léonard de Vinci, ce génie prodigieux qui réu-

nissait toutes les connaissances humaines et dont le nom se rattache à presque toutes nos inventions modernes, avait déjà, dans le siècle précédent, employé une espèce de chambre noire et donné une théorie de la vision binoculaire.

Successivement on a substitué à la lentille biconvexe la lentille périscopique, concave vers les objets et convexe vers l'image. On gagna déjà de la netteté; mais cette netteté ne devint réellement parfaite que depuis qu'à la place des lentilles simples, composées d'une matière unique donnant aux objets des franges irisées composées des sept couleurs du spectre solaire et en même temps autant de foyers distincts, l'on put mettre des lentilles achromatiques, formées d'un verre convexe de crown-glass tourné à l'intérieur de la chambre noire et d'un verre biconcave ou plan concave de flint-glass placé vers l'objet. Par cette disposition on parvint à réunir tous les rayons possibles au même foyer. En même temps que M. Daguerre faisait subir ce dernier perfectionnement à la lentille qui porte le nom d'objectif, il déterminait d'une manière très-savante la grandeur relative de la chambre noire et sa disposition, qui est celle adoptée généralement aujourd'hui. L'intérieur en était noirci scrupuleusement, afin d'arrêter la réflexion des rayons lumineux, qui n'arrivaient pas directement de la lentille sur le champ destiné à l'image. M. Blanquart-Évrard, renversant toutes les théories établies, proposa, d'après certaines données venant d'Allema-

gne, l'usage d'une chambre blanchie à l'intérieur, et cela pour obtenir plus de rapidité. Ce moyen serait très-défectueux; il ne suffit pas de faire vite, il faut avant tout faire bien. Les rayons tombant sur les parois blanches de la chambre et représentant une partie de l'image sacrifiée se trouvant alors réfléchis à angle égal à celui d'incidence arrivent justement sur la bonne partie de l'image, où ils se superposent d'une manière peu apparente, il est vrai; mais enfin si peu que ce soit, ils s'y superposent. Ce qui se passe sur l'une des parois se passe sur l'autre. Il en résulte donc une multitude de rayons réfléchis se croisant en tous sens de l'image, et il est impossible de faire une image véritablement nette dans ces conditions.

La chambre noire à l'intérieur est encore maintenant le seul instrument employé par les véritables amateurs de belles images.

La lentille achromatique indiquée par M. Daguerre est d'une grande perfection, et l'on n'a pas construit depuis d'objectif beaucoup plus parfait et mieux calculé pour la reproduction du paysage; cependant on est parvenu, à foyer égal, à augmenter un peu plus le champ de l'image, dans les dernières constructions qui ont été faites chez quelques opticiens. Si l'on veut éviter l'aberration des lignes droites, il faut se servir d'objectifs à longs foyers; on ne devrait jamais employer d'instrument ayant moins de 40 à

50 centimètres de foyer pour reproduire une image de la grandeur de la plaque normale.

§ 68. — La lentille de M. Daguerre est périscopique et a la partie convexe tournée en dedans de la chambre noire. Elle est garnie à l'extérieur d'un tube de 8 centimètres de longueur environ, qui porte à son extrémité des disques mobiles percés de trous ronds d'un plus ou moins grand diamètre. Ces disques sont appelés *diaphragmes;* ils servent à diminuer l'aberration de sphéricité en arrêtant les rayons extrêmes, et donnent, — les grands, — plus de lumière, mais une image plus vague; — les petits, — une netteté extrême, mais moins de lumière. On peut employer des diaphragmes depuis 5 centimètres de diamètre d'ouverture jusqu'à 1 centimètre seulement. C'est en variant la grandeur des ouvertures, suivant la lumière et la nature des objets que l'on doit copier qu'on parvient à donner aux épreuves le caractère propre d'une chose bien réussie et appropriée au sujet reproduit.

Le disque non percé qui sert à fermer l'objectif porte le nom d'*obturateur*.

§ 69. — Depuis quelques années on a formé des objectifs combinés à deux lentilles achromatiques, qui fournissent une image plus lumineuse en permettant une ouverture plus grande. Ces objectifs sont

surtout excellents pour le portrait. Les Allemands et M. Charles Chevalier en revendiquent l'invention. Ce dernier me paraît avoir la priorité.

La théorie complète des lentilles nous entraînerait trop loin pour la portée de cet ouvrage. Les lentilles biconvexes concentrent la lumière à leur foyer, et sont appelées, pour cette raison, lentilles convergentes. Le point de réunion le plus voisin de la lentille des rayons lumineux qui la traversent se nomme *foyer principal*. Les lentilles biconcaves dispersent, au contraire, la lumière, et ont reçu le nom de lentilles divergentes. Ces lentilles n'ont donc pas de foyer réel. On a donné le nom de *foyer virtuel* au point que l'on établit par la section sur l'axe des rayons dispersés prolongés dans le sens contraire à leur direction. Les lentilles ont un centre optique qui est un point particulier, tel que tout rayon qui y passe sort dans une direction parallèle à celle qu'il avait avant son entrée dans la lentille : de sorte qu'à cause de la petitesse de la lentille la déviation est insensible.

Le centre optique d'une lentille biconvexe ou biconcave formée de deux courbures égales se trouve au milieu de la lentille; dans une lentille plane convexe ou plane concave, au sommet de la partie courbe; enfin, dans une lentille concave convexe il est hors de la lentille.

Pour tracer la marche de la lumière dans une lentille, il faut mener à chaque point d'incidence

une perpendiculaire sur la tangente : si le passage se fait d'un milieu plus rare dans un milieu plus dense, la lumière se rapprochera de la perpendiculaire ; elle s'en éloignera dans le cas contraire. C'est en mettant en rapport les courbes avec les pouvoirs réfractifs et dispersifs des matières employées et par un choix convenable des foyers que l'on arrive à l'achromatisme et à éviter le foyer chimique, ou mieux à faire coïncider les deux foyers d'un objectif.

§ 70. — On appelle *foyer chimique* (1) un foyer qui n'est pas celui apparent où l'image se trouve au maximum de netteté sur le verre dépoli, mais bien un autre qui est latent et que l'on peut déterminer le plus simplement en faisant une épreuve d'objets échelonnés à différentes distances. On met exactement au point sur l'objet du milieu, on tire une épreuve que l'on fait développer sans déranger la chambre noire. On marque alors par un trait sur le tube à coulisse de l'objectif la longueur du foyer ; puis la différence qui est trouvée dans la distance de ce trait pour ramener au foyer l'objet qui est devenu net dans l'épreuve est la longueur du foyer chimique dont il faut tenir compte en mettant au point. Un

(1) M. Claudet a été le premier à découvrir et indiquer ce phénomène, dont l'explication théorique et les moyens de correction sont consignés dans le *Traité de photographie* de MM. Lerebours et Secretan.

objectif exempt de ce défaut sera toujours supérieur, et donnera toujours plus facilement une bonne épreuve.

La communication suivante, qui vient d'être faite à l'Académie des sciences par MM. Lerebours et Secretan sur ce sujet, présente trop d'intérêt pour que nous ne lui donnions pas ici une place.

Voici le texte de cette communication :

« La découverte d'un foyer chimique et d'un foyer apparent par M. Claudet, et l'explication que nous avons donnée de ce phénomène dans notre *Traité de Photographie*, en 1847, rendirent les photographes beaucoup plus exigeants qu'ils ne l'étaient dans l'origine. Aussi, depuis ce moment, nous sommes-nous imposé de ne livrer que des objectifs vérifiés sur la plaque daguerrienne avec le focimètre de M. Claudet; nous pensions que dès lors nous serions à l'abri de ce genre de reproche, quand, la semaine dernière, un de nos employés, M. Charles Couture, s'occupant à vérifier la coïncidence des foyers dans plusieurs objectifs qui devaient être expédiés, reconnut avec surprise qu'un objectif dont les foyers coïncidaient parfaitement pour la plaque avait pour le collodion deux foyers légèrement distants! Avec cette dernière substance, le foyer chimique était plus long que le foyer apparent; plusieurs fois il répéta l'expérience, et toujours elle donna le même résultat.

» Les objectifs qui n'ont qu'un foyer unique pour la plaque daguerrienne n'en ont qu'un pour le papier sec. Le même papier, mouillé, nous paraît avoir donné une différence. Au reste celle que nous signalons n'est pas considérable, autrement on s'en fût aperçu plus tôt; voici en quoi elle consiste : un objectif de 30 centimètres de foyer et de 11 centimètres de diamètre, qui n'avait sur la plaque daguerrienne aucune différence de foyer, a donné pour le collodion un foyer chimique plus long de 1 millimètre.

» Quelle est la cause de ce fait? Tient-il à ce que les rayons qui agissent sur le collodion sont moins réfrangibles que ceux qui agissent sur la plaque? Cette différence est-elle due à ce que le pouvoir réfringent de la couche de collodion est moindre pour les rayons chimiques que pour les rayons apparents? D'autres hypothèses pourraient être faites, mais nous nous abstiendrons, pour le moment, de cet examen. M. Secretan ayant fait placer une glace mince entre l'objectif cité plus haut et le verre dépoli pour la mise au

point, la glace mince étant ensuite enlevée et le verre dépoli remplacé par la glace collodionnée, la couche sensible s'est trouvée à la distance convenable pour la parfaite netteté de l'épreuve. En interposant cette même glace devant la glace daguerrienne et les papiers secs, les distances focales apparentes ou chimiques se sont trouvées allongées de la même quantité, en sorte que la coïncidence des foyers, qui avait lieu sans glace, n'a pas été altérée par celle-ci.

» La distance focale pour le collodion étant allongée par rapport à celle qui a lieu quand on opère sur plaque ou sur papier sec, on pourra remédier à cet inconvénient d'une manière fort simple : il suffira, lorsqu'on mettra au point, de placer devant le verre dépoli une glace transparente, d'une épaisseur convenable; cette glace aura pour effet d'allonger la distance focale de la quantité exigée par le collodion. »

§ 71. — C'est à une distance relative derrière la lentille et toujours plus grande que son *foyer principal* que vient se former l'image des objets placés devant son axe visuel. Tout le monde sait que cette image est renversée du haut en bas, et ordinairement petite. Pour qu'une image soit formée, il faut que l'objet à reproduire ne soit pas à une distance de la lentille moindre que son foyer principal. A cette distance l'image est formée généralement beaucoup plus grande que l'objet réfracté. Pour faire l'image grande il faut approcher l'objet de la lentille, et pour l'avoir petite il faut l'en éloigner. On peut varier beaucoup ces effets en se servant de lentilles de différentes longueurs focales. Plus la lentille est d'un court foyer, plus l'image obtenue pourra être grossie.

§ 72. — Une lentille convexe ajoutée à une autre lentille augmente son pouvoir grossissant; une lentille concave, au contraire, le diminue. J'ai appliqué

ce principe pour changer à volonté le foyer d'un objectif simple normal ou autre, d'une manière très-économique. Il suffit d'adapter derrière le diaphragme dans un petit barillet des verres à lunettes ordinaires. Ceux qui sont généralement d'un bon usage sont les n° 100 jusqu'au n° 50, tant pour les convexes que pour les concaves; ces numéros donnent la longueur en pouces des foyers : pour les premiers, c'est le *foyer principal;* pour les seconds, c'est le *foyer virtuel.*

Les lentilles simples ou composées employées pour l'usage de la photographie portent le nom d'objectifs. Voici la définition que m'en a donnée M. Secretan, un de nos plus habiles opticiens :

« Dans l'acception la plus générale, on entend par le mot — objectif — un système ou assemblage de lentilles destiné à reproduire à quelque distance l'image d'un objet quelconque placé de l'autre côté dudit système. Si le système ne se compose que d'une seule lentille, l'image est nécessairement défectueuse. Si on le ferme de deux lentilles en contact de densités et de verres différents, l'image pourra être alors exempte de couleurs étrangères et bien plus nette. Dans ce cas l'objectif est dit achromatique; et c'est mal à propos qu'on l'appelle souvent simple, puisqu'il est composé pourtant de deux lentilles. Si le système est formé de deux objectifs achromatiques simples placés à quelque distance l'un de l'autre, on dit alors que l'objectif est double. Telles sont jus-

qu'à présent les seules combinaisons de verre employées en photographie. Pour qu'un objectif fût parfait, il devrait remplir plusieurs conditions qui, très-probablement, s'excluent les unes les autres; ainsi l'image produite devrait être parfaitement nette et lumineuse sur une grande étendue; les lignes droites de l'objet devraient conserver leur rectitude dans l'image, même vers les bords de celle-ci; le foyer chimique et le foyer apparent devraient être confondus en un seul. L'objectif le meilleur est celui où ces conditions ont été suffisamment atteintes et où chacune d'elles a été obtenue à un degré qui n'a pas nui à la réalisation approchée des autres. Un objectif photographique sans défaut quelconque doit être regardé comme un chef-d'œuvre d'optique, et sera peut-être toujours une sorte de pierre philosophale pour les opticiens. »

DE LA LUMIÈRE.

Dans mon précédent traité de photographie j'ai émis une théorie sur la lumière dont les conclusions sont très-hasardées, mais où cependant les effets signalés sont exacts ; j'avais eu l'espoir en imprimant cet article d'exciter la controverse et par là de provoquer des recherches sur cette partie si obscure de la science, malheureusement il n'en a rien été et aucune théorie nouvelle n'en est résultée.

Je ne puis donc ici qu'émettre le vœu de voir les savants s'occuper de cette question si délicate, et dont la solution pourrait apporter de grands progrès dans la photographie, et je consignerai seulement les principaux phénomènes de la lumière et leurs effets connus.

§ 73. — La lumière est le principal agent chimique employé en photographie. C'est elle qui opère

la décomposition des corps que nous employons comme préparation impressionnable.

La lumière a un rapport intime avec l'électricité. Est-ce un corps à part, ou n'est-ce qu'un de ses effets? La question est latente, je ne tenterai pas de l'éclaircir.

Je ne considérerai la lumière que dans son rôle sur les opérations photographiques.

Son action principale est d'opérer la désoxydation, la réduction de certains sels et oxydes métalliques. C'est ainsi qu'elle se comporte sur les iodures et les chlorures d'argent où l'iode et le chlore se trouvent substitués à l'oxygène de l'oxyde métallique, propriété qui leur est commune avec les autres sels haloïdes. Une feuille de papier couverte de chlorure d'argent et exposée un certain temps aux rayons solaires finira par devenir complétement argentée, et supportera même le brunissoir.

Ce que produisent les rayons solaires, ceux si faibles d'une bougie le produisent également, mais dans un temps beaucoup plus long.

Dans les deux cas, le chlore qui remplace l'oxygène de l'oxyde d'argent a été enlevé par l'action de la lumière.

Sous l'influence de la lumière solaire ou diffuse les parties vertes des végétaux perdent de l'oxygène et absorbent l'acide carbonique de l'air, l'effet est inverse dans l'obscurité.

Certaines résines, au contraire, absorbent l'oxy-

gène de l'air sous l'influence des rayons solaires, un papier couvert d'une dissolution alcoolique de gaïac, par exemple, et séché perd sa couleur naturelle jaune pour passer à une couleur verte en absorbant de l'oxygène. La lumière rouge surtout du spectre solaire produit cet effet, tandis que le rayon violet fait le contraire et ramène au jaune la partie verdie qui perd alors de l'oxygène. La cire jaune blanchit au soleil et absorbe de l'oxygène.

Petit, en 1722, remarqua que le nitrate de potasse et le chlorure d'ammoniaque cristallisaient beaucoup plus rapidement à la lumière qu'à l'obscurité.

Sir Humphry Davy observa que l'oxyde brun de plomb humide devient rouge sous l'influence du rayon rouge du spectre et noir sous celle du rayon violet; que l'hydrogène et le chlore entraient beaucoup plus vite en combinaison dans le rayon rouge que dans le violet; et que l'oxyde vert de mercure quoiqu'il ne changeât pas sous les rayons les plus réfrangibles, devient rapidement rouge sous ceux le moins réfrangibles.

Dans beaucoup de cas la lumière se comporte comme le calorique. Ainsi, par exemple, si on met dans un tube de verre une dissolution d'or avec du charbon bouilli préalablement pour en dégager l'air, et qu'on l'expose aux rayons solaires, une partie du charbon passe à l'état d'acide carbonique, et cela aux dépens de l'oxyde qui est réduit.

Si l'on expose ce même tube dans de l'eau chauf-

fée à 210 degrés Fahrenheit, le même phénomène a lieu.

Certains acides sont décomposés par la lumière. Ainsi si on expose aux rayons solaires un flacon bouché à l'émeri contenant de l'acide nitrique pur et concentré, le flacon se remplira de vapeurs rutilantes.

L'oxyde rouge de mercure se décompose à la lumière, l'oxygène est éliminé et le métal repasse à son état naturel.

Le chlorure d'argent est également réduit par la lumière; il passe d'abord à l'état de sous-chlorure, puis, par une exposition prolongée, à l'état métallique. Il en est de même pour les iodures, bromures et cyanures d'argent.

La lumière altère aussi les couleurs végétales.

Je crois que l'action de la lumière s'étend sur tous les corps et que pas un n'échappe à son influence. Ses phénomènes ne font encore que de commencer à être étudiés, et il est probable qu'avec l'application de la photographie on découvrira pour chaque corps un réactif qui en décèlera l'action.

Tout rayon lumineux de couleur blanche se compose de sept rayons colorés qui sont le rouge, l'orangé, le jaune, le vert, le bleu, l'indigo et le violet, dans leur ordre de production par le spectre solaire. Ces sept rayons, dont se compose un seul rayon lumineux, dans leur passage à travers des milieux plus ou moins denses, se trouvent réfractés d'une

manière inégale entre eux, et par conséquent dans leur passage à travers une lentille simple non achromatique ont des foyers différents. Ainsi en mettant au foyer l'image d'un objet obtenu avec une telle lentille, on pourra obtenir la frange colorée de cette image ou rouge ou jaune ou bleue, etc., suivant que le foyer choisi sera celui de tel ou tel rayon. C'est cette propriété de la lumière qui forme le manque d'achromatisme d'une lentille composée d'une seule espèce de verre. On remédie à ce défaut par l'union de deux verres dont l'un fasse subir aux rayons déviés par l'autre la déviation inverse.

C'est à l'aide du prisme que l'on arrive à la décomposition d'un rayon de lumière blanche : l'image produite porte le nom de *spectre solaire*.

Dans leur action chimique sur nos matières sensibles, les rayons violets du spectre sont ceux qui ont le plus d'action sur elles; cette action est surtout intense sur le bord des rayons. Ces rayons violets s'emparent de l'oxygène des oxydes métalliques; les rayons rouges, au contraire, leur en rendent. Le chlorure d'argent noirci redevient blanc sous l'influence prolongée d'un rayon rouge du spectre.

Les milieux colorés que traverse la lumière agissent sur son action chimique, ainsi la lumière de l'après-midi qui traverse les vapeurs exhalées du sol pendant la chaleur du jour a une action réductive beaucoup moindre que celle des heures correspondantes de la matinée.

L'étude des phénomènes de la lumière est très-intéressante, j'engage le photographiste à multiplier les expériences afin de bien se rendre compte de ses effets; il acquerra ainsi un savoir qui le conduira certainement à une réussite plus certaine dans ses opérations.

NOTATION ET ÉQUIVALENTS CHIMIQUES.

§ 74. — C'est à Berzélius que nous devons l'idée d'indiquer par des formules le nombre des équivalents qui entrent dans les composés chimiques. Les équivalents chimiques sont les nombres qui représentent les quantités pondérables des différents corps pouvant se remplacer mutuellement dans les combinaisons chimiques.

Afin de simplifier le langage écrit, on est convenu de représenter tous les corps simples par des initiales. Ainsi Ag représente l'argent, Cl le chlore. Ce sont les symboles des corps.

La combinaison de deux corps entre eux s'écrit en mettant leurs symboles l'un à côté de l'autre. Ainsi Cl Ag est la formule du chlorure d'argent.

Lorsqu'un composé contient un équivalent d'un

corps et plusieurs équivalents d'un autre corps, les chiffres placés à la droite et en haut du symbole, comme un exposant algébrique, multiplient l'équivalent à côté duquel il se trouve : ainsi la formule de l'acide azotique $Az\,O^5$ indique que cet acide est composé d'un équivalent d'azote et de cinq équivalents d'oxygène. Un chiffre placé à gauche de la formule multiplie tous les équivalents placés à sa droite jusqu'au signe +. Ainsi $2\,SO^3$ représentent deux équivalents d'acide sulfurique; $2\,SO^3 + Ko$ indique deux équivalents d'acide sulfurique et un seul de potasse.

On représente la combinaison binaire de deux corps, d'un acide avec une base, par exemple, en séparant l'acide de la base par une virgule : ainsi l'azotate d'argent qui résulte de la combinaison de l'acide azotique $Az\,O^5$ avec l'oxyde d'argent $Ag\,O$, s'écrit $Az\,O^5, Ag\,O$.

On enferme quelquefois la formule d'un sel entre deux parenthèses, et on place un chiffre à la droite ou à la gauche de la parenthèse pour multiplier la formule de ce sel : ainsi $2(Az\,O^5, Ag\,O)$ ou $(Az\,O^5, Og\,O)^2$ représentent deux équivalents d'azotate d'argent.

On indique que deux corps sont mis en présence pour former une réaction en les séparant par le signe +. Ainsi $JK + Az\,O^5, Ag\,O$ indique que l'on a mis en présence un équivalent d'iodure de potassium et un d'azotate d'argent.

Le produit de la réaction est séparé par le signe =. Nous aurons, dans ce cas, JK + Az O^5, Ag O = J Ag + Ko, Az O^6. C'est-à-dire qu'un équivalent d'iodure de potassium mis en présence d'un équivalent d'azotate d'argent donne lieu à la formation d'un équivalent d'iodure d'argent et d'un équivalent d'azotate de potasse.

Quand on veut indiquer qu'un équivalent d'un corps étant enlevé d'une combinaison donne lieu à la formation d'un autre corps, on se sert du signe —. Ainsi 2 Cl Ag — 1 Cl = Ag^2 Cl, réaction que subit le chlorure d'argent par son exposition aux rayons solaires, veut dire que deux équivalents de chlorure d'argent exposés à la lumière perdent un équivalent de chlore et donnent lieu à la formation d'un équivalent de sous-chlorure d'argent.

Toutes les réactions peuvent donc s'indiquer par ces formules, qui constituent alors ce qu'on appelle une équation chimique.

A l'aide des formules chimiques et des équivalents, on peut savoir très-facilement les quantités exactes qu'il faut prendre de deux corps pour en former un troisième.

Veut-on savoir, par exemple, combien il faut prendre d'azotate d'argent et d'iodure de potassium pour former 1 gramme d'iodure d'argent, rien de plus simple. D'une part, l'équivalent d'iodure d'argent étant 2928,2 et celui d'azotate d'argent 2125, il en résulte que 2928 gr. 20 c. d'iodure d'argent

demandent pour être formés 2125 grammes d'azotate d'argent, et qu'en conséquence, pour connaître la quantité d'azotate nécessaire à la formation d'un gramme d'iodure, il suffira d'établir la proportion suivante :

$$2928,2 : 2125,2 :: 1 : x,$$

qui donne pour résultat que pour faire 1 gramme d'iodure d'argent il faut employer 0 gr. 725 milligr. d'azotate d'argent ; d'autre part, pour avoir la quantité relative d'iodure de potassium, on établit la même proportion entre les équivalents de l'iodure d'argent et de l'iodure de potassium, et on a :

$$2928,2 : 2068 :: 1 : x,$$

ce qui donne 0 gr. 706 milligrammes d'iodure de potassium pour 1 gramme d'iodure d'argent.

La comparaison de ces deux proportions donne pour le résultat cherché l'équation suivante :

$$\left.\begin{array}{l} 2928.2 : 2125 :: 1 : x = 0^{gr},725 \text{ d'azotate d'argent} \\ \quad \text{ou } 0^{gr},460 \text{ d'argent pur.} \ldots \\ 2928.2 : 2068,2 :: 1 : x = 0^{gr},706 \text{ d'iodure de po-} \\ \quad \text{tassium ou } 0^{gr},540 \text{ d'iode pur.} \ldots \end{array}\right\} = \begin{array}{l}\text{1 gr. iodure} \\ \text{d'argent.}\end{array}$$

Cet exemple suffira, je crois, pour faire comprendre au photographiste le parti qu'il peut tirer de la connaissance des formules chimiques et de la table des équivalents des corps simples que je donne ci-après. Je l'engage beaucoup à en apprendre le jeu,

il s'épargnera ainsi beaucoup de perte de matière dans les réactions qu'il voudra opérer.

Je lui ferai aussi remarquer que pour produire un composé binaire d'un poids déterminé il suffit, connaissant son équivalent, de chercher la quantité à employer d'un seul des produits qui servent à le former pour obtenir la quantité cherchée du composé. Ainsi pour former 1 gramme d'iodure d'argent, il suffira de verser une solution de 0 gr. 725 milligr. d'azotate d'argent dans une solution d'un poids quelconque d'iodure de potassium en excès.

J'ai donné dans la table suivante les équivalents par l'oxygène et par l'hydrogène pour faciliter l'intelligence des livres étrangers qui ont pris l'hydrogène comme point de comparaison, mais il reste bien entendu que pour nous les équivalents par l'oxygène sont les seuls admis.

Pour faciliter l'intelligence des équivalents aux personnes qui n'y sont pas habituées, j'ai joint en regard des nombres mis sous chacun des corps dont je traite dans cet ouvrage ceux de chacun des corps qui le composent.

§ 75. — TABLEAU DES CORPS SIMPLES, DE LEURS SYMBOLES ET DE LEURS ÉQUIVALENTS CHIMIQUES.

Symbole.	Noms.	ÉQUIVALENTS par l'oxygène.	ÉQUIVALENTS par l'hydrogène.	Symbole.	Noms.	ÉQUIVALENTS par l'oxygène.	ÉQUIVALENTS par l'hydrogène.
O.	Oxygène . .	100,00	8	Tr.	Terbium . .	»	»
Fl.	Fluor . . .	239,8	19	Mn.	Manganèse.	344,7	28
Cl.	Chlore . . .	443,2	35	Cr.	Chrome. . .	328,0	26
Br.	Brome . . .	978,3	80	W.	Tungstène .	1188,4	95
I.	Iode	1578,2	127	Mo.	Molybdène .	598,5	48
S.	Soufre . . .	200,00	16	Vd.	Vanadium .	855,8	68
Se.	Selenium. .	491,00	40	Fe.	Fer.	350,0	28
Te.	Tellure. . .	806,5	64	Co.	Cobalt . . .	369,0	29
Ph.	Phosphore .	400,00	32	Ni.	Nickel . . .	369,7	29
As.	Arsenic. . .	937,5	75	Zn.	Zinc	406,6	32
Az.	Azote. . . .	175,00	14	Cd.	Cadmium. .	696,8	56
C.	Carbone . .	75,00	6	Cu.	Cuivre . . .	395,6	32
Bo.	Bore. . . .	136,15	22	Pl.	Plomb . . .	1294,5	104
Si.	Silicium . .	266,7	21	B.	Bismuth . .	1330,0	106
H.	Hydrogène .	12,50	1	Hg.	Mercure . .	1250,0	100
K.	Potassium .	490,00	39	Sn.	Étain. . . .	735,3	59
Na.	Sodium. . .	287,2	23	Ti.	Titane . . .	314,7	25
Li.	Lithium . .	80,37	6	Ta.	Tantale. . .	1148,36	92
Ba.	Barium. . .	858,0	68	NB.	Niobium . .	1251,53	»
St.	Strontium .	548,0	44	Bl.	Bdellium. .	786,59	»
Ca.	Calcium . .	250,0	20	P.p.	Pelopium. .	»	»
Mg.	Magnesium.	151,3	12	Sb.	Antimoine .	806,5	64
Gl.	Glucinium .	87,06	7	U.	Uranium . .	750,0	60
Al.	Aluminium.	170,98	14	Ag.	Argent. . .	1350,0	108
Zr.	Zirconium .	420,0	34	Au.	Or.	1227,8	98
To.	Thorium . .	743,86	60	Pl.	Platine. . .	1232,0	98
Yt.	Yttrium . .	402,31	32	P.D.	Palladium .	665,2	53
Ce.	Cerium. . .	575,0	46	Rh.	Rhodium. .	652,1	52
La.	Lantane . .	600,00	48	Ir.	Iridium. . .	1233,2	98
Di.	Didyme . .	»	»	Ru.	Ruthinium .	646,0	»
Er.	Erbium. . .	»	»	Os.	Osmium . .	1242,62	99

AGENTS CHIMIQUES.

ACÉTATE D'AMMONIAQUE ($Az\,H^3$, $HO.\ C^4H^3O^3$).

(Équivalent 962.50 = Az 175,0 + H^7 87,50 + C^4 300 + O^4 500.)

---

§ 76. — On obtient ce sel en ajoutant directement de l'ammoniaque liquide à de l'acide acétique jusqu'à saturation. La liqueur s'échauffe avec effervescence. Après avoir attendu le refroidissement, on ajoute une ou deux gouttes d'acide, afin de s'assurer que la liqueur n'est plus alcaline : ce qui a lieu s'il ne se produit plus d'effervescence. Il est difficile de faire cristalliser cette dissolution.

Pour obtenir ce sel en cristaux, on met ensemble dans une cornue parties égales d'acétate de potasse et de chlorhydrate d'ammoniaque en poudre, et on distille. Il y a dégagement de gaz ammoniac, formation d'acétate d'ammoniaque qui passe dans le récipient, et il reste dans la cornue du chlorure de potassium.

Ce corps a été indiqué par M. Humbert de Molard pour accélérer le développement de l'épreuve né-

gative sur l'acide gallique. Son action est de continuer la réduction commencée par la lumière; mais malheureusement cette réduction atteint souvent toute la masse de l'épreuve et du liquide : ce qui produit des précipités noirs qui maculent tout. Cependant, avec de la réserve et de la prudence, on peut obtenir de bons résultats avec ce corps, et il peut être d'un emploi avantageux dans certains cas où l'on voudrait développer rapidement une image, surtout avec la préparation du papier négatif à l'hydriodate d'ammoniaque (§ 125).

Quoique cette méthode d'accélération soit employée par plusieurs opérateurs, et qu'elle leur donne des résultats assez satisfaisants, je n'en suis pas moins d'un avis tout différent du leur à ce sujet.

Je crois qu'il ne faut employer les moyens d'une accélération puissante dans le développement de l'image à l'acide gallique que le plus rarement possible.

L'image sortira toujours plus belle, plus harmonieuse et avec des blancs mieux réservés lorsque l'effet aura été produit très-lentement. Il en est pour cela absolument de même que pour l'argenture ou la dorure galvaniques; plus la puissance de la pile est faible, plus le résultat est régulier, solide et constant.

C'est pour cette raison que je conseille plutôt de ne pas amener le bain d'acide gallique jusqu'à saturation.

ACÉTATE D'ARGENT ($AgO, C^4 H^3 O^3$).

(Équivalent 2087,50 = Ag 1350 + C^4 300 + H^3 37,50 + O 400.)

---

§ 77. — L'acétate d'argent se prépare en dissolvant du carbonate d'argent dans l'acide acétique. Il y a effervescence produite par l'acide carbonique qui se dégage. Le liquide évaporé dépose des cristaux en aiguille d'acétate d'argent; ce sel exige pour sa dissolution 100 parties d'eau froide. Le meilleur moyen de le préparer est donc de mêler des dissolutions concentrées d'azotate d'argent et d'acétate de potasse, de séparer le précipité et de le dissoudre dans l'eau bouillante; on fait alors cristalliser par le refroidissement.

Ce sel mêlé aux bains d'acéto-azotate d'argent, qui sert à sensibiliser le papier négatif, donne de la sensibilité. Le noir animal ajouté à ces bains donne lieu à la formation de ce corps, ce qui explique la rapidité qu'il procure par son emploi.

On peut aussi préparer un papier sensible avec ce seul produit : pour cela on trempe le papier dans une solution de carbonate de soude ; on le laisse sécher, puis on le pose sur une solution d'azotate d'argent. Il y a formation de carbonate d'argent dans le papier. En mettant ensuite ce papier sur un bain d'acide acétique étendu d'eau, le carbonate d'argent est converti en acétate d'argent avec dégagement d'acide carbonique. Seulement il ne faut laisser sur le bain d'argent que très-peu de temps, afin de ne pas donner le temps à l'acétate d'argent de se dissoudre. Ce papier, exposé à la chambre noire, peut donner une épreuve ; l'acide gallique la développe.

ACÉTATE DE CHAUX ($CaO. C^4H^3O^3HO + {}^3HO$).

(Équivalent 1437,50 = Ca 250,0 + O^8 800 + H^7 87.50 + C^4 300.)

---

§ 78. — Ce sel s'obtient à son plus grand état de pureté en traitant la chaux ou le carbonate de chaux par l'acide acétique. La dissolution obtenue est filtrée et évaporée à sec; il faut éviter la fusion ignée qui décomposerait le sel. Par le refroidissement de la dissolution évaporée jusqu'à pellicule, ce sel cristallise en aiguilles fines.

On l'emploie uni à l'acide gallique pour développer l'image très-rapidement. Cette addition permet de dissoudre une quantité d'acide gallique beaucoup plus considérable dans un volume d'eau donné, ainsi que l'a indiqué M. Laborde.

Outre ses propriétés réductives particulières, ce corps donne donc aussi à la liqueur gallique une

action plus énergique, parce qu'il permet de l'avoir plus concentrée.

Je ne conseillerai son emploi que pour les épreuves négatives obtenues par une préparation à la surface du papier.

ACÉTATE DE PLOMB ($PbO. C^4 H^3 O^3 + {}^3HO$).

(Équivalent 2369,5 = Pb 1294,5 + O^7 700 + C^4 300 + H^6 75,0.)

---

§ 79. — Ce sel s'obtient en traitant la litharge par l'acide acétique avec excès d'acide; on évapore lentement et on laisse cristalliser. Les cristaux lavés et séchés sont parfaitement purs.

La dissolution de ce sel avec l'acide gallique se comporte à peu près de la même façon que l'acétate de chaux (§ 78); seulement il se forme de l'iodure et du carbonate de plomb, et il est plus sujet à tacher toute l'épreuve.

L'épreuve négative obtenue par ce moyen devient extrêmement *corsée* et a un caractère métallique tout particulier, qui est d'un bon effet pour une épreuve qui a posé trop peu de temps.

L'acétate de plomb additionné à l'hyposulfite de

soude produit un assez bon résultat pour le fixage des épreuves positives. En en variant les proportions depuis 5 gr. jusqu'à 25 gr. par 100 gr. d'hyposulfite de soude, on obtient des tons rouges, violets ou noirs très-chauds et puissants.

ACIDE ACÉTIQUE CRISTALLISABLE ($C^4 H^3 O^3 HO$).

(Équivalent 750,0 = C^4 300, + H^4 50, + O^4 400.)

---

§ 80. — Cet acide se prépare avec l'acide acétique impur du commerce que l'on tire de la distillation du bois, et qui porte le nom d'acide pyroligneux.

On réduit ce dernier en acétate de soude, en le saturant d'abord de craie, puis en décomposant l'acétate de chaux formé par du sulfate de soude.

On obtient de l'acétate de soude et du sulfate de chaux insoluble. On filtre, puis on évapore la dissolution à sec, et on fait éprouver au sel formé la fusion ignée, ce qui détruit les matières étrangères à l'acétate sans l'altérer. On distille ensuite une partie de cet acétate de soude et trois d'acide sulfurique; on jette le premier tiers du liquide qui distille; les deux autres tiers, qui sont de l'acide acétique concentré, sont distillés de nouveau avec de l'acétate de soude,

afin de les dépouiller de l'acide sulfurique qui a été entraîné.

Pour concentrer davantage cet acide acétique, on le fait descendre à une basse température en mettant les vases qui le contiennent dans un mélange réfrigérant. La partie la plus concentrée de l'acide se prend en cristaux abondants, que l'on sépare de l'acide faible liquide.

En faisant plusieurs fois fondre par la chaleur et recristalliser par le froid cet acide et décantant pour le dépouiller de l'acide aqueux, on l'obtient de plus en plus concentré.

On emploie l'acide acétique en photographie pour l'unir à la dissolution d'azotate d'argent, afin d'aider la décomposition de l'iodure de potassium, de mieux faire pénétrer les compositions dans le corps du papier, et surtout pour préserver les blancs de l'épreuve négative de la réduction par les bains d'acide gallique. Une feuille de papier ioduré, posée sur l'acéto-azotate d'argent, donne lieu à la réaction suivante : l'iodure est décomposé par l'azotate d'argent sous l'action active de l'acide acétique, l'argent s'unit à l'iode dans le papier pour former de l'iodure d'argent insoluble, qui entraîne un peu d'acétate d'argent, et le potassium de l'iodure forme de l'azotate de potasse en solution dans l'eau mère. L'acide acétique sert aussi à enlever les taches des épreuves négatives formées par des dépôts d'oxyde d'argent.

ACIDE AZOTIQUE (AZ, O^5).

(Équivalent 675,0 = AZ 175.0 + O 500.)

§ 81. — On obtient l'acide azotique en distillant le salpêtre ou l'azotate de potasse avec l'acide sulfurique concentré.

On met dans une cornue 6 parties d'azotate de potasse et 4 parties d'acide sulfurique, on chauffe légèrement, et on recueille le produit dans un ballon engagé dans le col de la cornue et maintenu dans un bassin d'eau froide.

L'acide azotique du commerce contient habituellement un équivalent d'eau, c'est l'acide monohydrate ($AZ, O^5 HO$).

On lui donne aussi le nom d'acide nitrique, à cause de l'azotate de potasse, que l'on appelait anciennement nitre; ses composés portaient aussi la même dénomination.

Cet acide se trouve abondamment dans le commerce et ordinairement assez pur ; cependant, s'il ne l'était pas, une simple distillation dans une cornue, poussée seulement à la moitié, le ramènerait à un degré de pureté convenable.

On reconnaît la pureté de l'acide azotique quand, évaporé sur un verre de montre, il ne laisse pas de résidus pour les corps fixes.

Son mélange avec l'acide chlorhydrique est décelé quand quelques gouttes d'azotate d'argent y forment un précipité de chlorure d'argent.

Son mélange avec l'acide sulfurique ou les sulfates est révélé par le précipité qu'y forment quelques gouttes d'une solution d'azotate de baryte.

Il sert dans nos opérations à former l'azotate d'argent (§ 94) et le chlorure d'or par son union à l'acide chlorhydrique (§ 107).

Il sert également à transformer le sulfate de protoxyde de fer en sulfate de peroxyde (§ 132).

On peut aussi l'employer pour faire noircir les épreuves positives après leur séjour dans l'hyposulfite de soude. Son action est alors la même que celle de l'acide chlorhydrique dans le même cas (v. § 83).

Sa présence et son action directe dans les préparations sensibles seraient très-mauvaises. Il ne manquerait pas, dans ce cas, par sa qualité désoxydante, de détruire l'action contraire produite par la lumière. Aussi doit-on prendre toutes les précautions pour que les sels dans la composition desquels il entre en

soient complétement débarrassés, et soient rendus entièrement neutres.

Cet acide est aussi d'un usage excellent pour enlever dans les cuvettes de gutta-perka et de porcelaine les dépôts et réductions qui se forment au fond.

ACIDE BROMHYDRIQUE (H Br).

(Équivalent 990,80 = H 12,50 + Br 978,30.)

---

§ 82. — L'acide bromhydrique s'obtient en décomposant le bromure de phosphore par une petite quantité d'eau. Le procédé qui réussit le mieux consiste à mêler du brome et du phosphore sous une petite quantité d'eau contenue dans du verre pilé. Il se produit de l'acide phosphoreux, qui reste dans le mélange, et de l'acide bromhydrique pur, qui se dégage à l'état gazeux et que l'on recueille dans l'eau. Quand cette eau est saturée, elle constitue l'acide bromhydrique liquide. Cet acide est incolore et fumant à l'air.

L'acide bromhydrique a encore été peu essayé seul dans les préparations photographiques. Il est employé à faire les bromures alcalins et métalliques purs.

Le bromure d'argent est un précipité d'un jaune beaucoup plus clair que l'iodure d'argent, insoluble dans l'eau et dans l'ammoniaque, soluble dans l'hyposulfite de soude et le cyanure de potassium. Il devient d'un noir bleu à la lumière solaire; la réduction commencée par la lumière est continuée par les solutions réductives, telles que l'acide pyrogallique, l'acide gallique et le protosulfate de fer.

ACIDE CHLORHYDRIQUE (H. Cl.).

(Équivalent 455,7 = H 12,5 + Cl 443,2.)

---

§ 83. — Cet acide se prépare en grand dans les fabriques en décomposant le sel marin par l'acide sulfurique.

L'acide chlorhydrique étendu d'eau (20 grammes par litre d'eau) me sert à remener des épreuves à un ton noir très-intense et à certains tons jaunes très-brillants en y trempant les épreuves après un séjour préliminaire dans l'hyposulfite de soude et le lavage à l'eau. Ce bain fait dégager de l'acide sulfureux, et il se forme de l'acide sulfhydrique naissant qui se combine à l'oxyde d'argent de l'épreuve pour former un sulfure d'argent.

J'ai indiqué ce moyen, et le résultat est absolument le même que celui de l'acide nitrique indiqué par M. Aubré. Par le premier moyen comme par le

second, il y a dégagement d'acide sulfureux et sulfhydrique et formation de sulfure d'argent.

Cet acide me sert aussi à former avec l'acide nitrique de l'eau régale à l'aide de laquelle je compose une solution d'or dont j'indiquerai la composition et l'usage au § 107.

L'acide chlorhydrique peut encore servir, au dosage de 4 gr. pour 100 d'eau, à donner la première préparation au papier positif pour y former ensuite du chlorure d'argent avec l'azotate d'argent.

Employé en solution, au dosage de 10 pour 100, il sert à purifier les papiers positifs et négatifs qui pourraient contenir du fer; on laisse le papier en contact avec le bain pendant une heure ou deux, on lave à plusieurs eaux, puis on sèche.

Ainsi préparé, le papier est très-pur, mais il demande à être ioduré à chaud avec une solution contenant 20 gr. de colle de poisson par litre de solution, afin de lui rendre son encollage, qui a été enlevé par l'acide.

L'acide chlorhydrique contient quelquefois de l'acide sulfurique, ce qui le rend impur. Cette présence de l'acide sulfurique se reconnaît en étendant d'eau l'acide chlorhydrique, et en y versant ensuite une dissolution de chlorure de baryte qui fait naître un précipité de sulfate de baryte; ce précipité ne se forme qu'au bout de quelque temps, quand la quantité d'acide sulfurique est faible.

ACIDE FLUORHYDRIQUE (H. Fl.).

(Équivalent 252,30 = H 12,50 + Fl 239,80.)

---

§ 84. — L'acide fluorhydrique se prépare en mélangeant dans une cornue de plomb une partie de fluorure de calcium (spath-fluor) avec trois parties d'acide sulfurique, et en chauffant doucement. L'acide fluorhydrique vient se condenser dans l'allonge de la cornue qui est recourbée en *s* et est plongée dans un vase d'eau froide.

L'acide fluorhydrique est liquide et très-volatil; il répand des vapeurs blanches à l'air qu'il est très-dangereux de respirer. Il est très-délétère et corrosif : aussi ne faut-il s'en servir qu'avec la plus grande précaution : une seule goutte tombant sur la peau pourrait occasionner des accidents graves. L'acide fluorhydrique attaque le verre et le dissout avec la

plus grande rapidité : on a utilisé cette propriété pour la gravure sur verre.

On pourrait graver ainsi une épreuve obtenue avec le bitume de Judée sur une glace épaisse par le procédé de M. Niepce, § 46. Il suffirait, pour obtenir cette gravure, de mettre l'épreuve au-dessus d'un bassin de plomb contenant une partie de spath-fluor sur trois d'acide sulfurique. L'acide fluorhydrique doit être conservé dans des bouteilles de plomb.

ACIDE GALLIQUE ($C^7 H^3 O^5 HO$).

(Équivalent 1175,0 = C^7 525,0 + H^4 50,0 + O^6 600.)

---

§ 85. — Pour obtenir cet acide, on fait macérer dans 5 parties d'eau distillée une partie de noix de galle réduite en poudre. Après deux ou trois mois de macération faite à la cave, à une température de 15 à 20 degrés, on porte le tout à l'air et on l'y laisse se dessécher complétement. On le traite alors par l'alcool bouillant, qui dissout seulement l'acide gallique qui se dépose sous forme de cristaux soyeux par le refroidissement. Pour l'avoir encore plus pur, on peut d'abord traiter par l'eau la noix de galle macérée, précipiter le tanin par de l'albumine, évaporer l'eau, puis reprendre par l'alcool bouillant.

L'acide gallique ainsi obtenu conserve une couleur brunâtre; on le décolore en le traitant par le noir animal, filtrant la solution et faisant évaporer

par l'ébullition pour la ramener à saturation. L'acide gallique ainsi purifié cristallise en longues aiguilles soyeuses par le refroidissement lent de la dissolution saturée.

L'acide gallique, d'après Braconnot, exige 100 parties d'eau froide pour se dissoudre, tandis qu'il se dissout dans 3 parties d'eau bouillante. Il est très-soluble dans l'alcool, mais très-peu dans l'éther. La solution d'acide gallique dans l'eau se décompose lorque les vases sont ouverts, les corps halogènes le décomposent sur-le-champ.

L'acide gallique s'emploie pour développer l'épreuve négative. C'est lui qui donne les noirs par sa combinaison avec les sels d'argent qui sont passés à l'état de sous-sels par l'action de la lumière.

Tous les sels d'argent, en général, qui sont à l'état de suboxyde ou près de l'état métallique, sont précipités en brun noir par cet acide. Ainsi, on peut l'employer pour développer aussi bien des épreuves faites sur des chlorure, bromure, fluorure, cyanure, etc., etc., que celles faites sur de l'iodure d'argent.

Contrairement à l'avis de plusieurs photographistes distingués, qui ont cherché à concentrer les solutions d'acide gallique soit par la dissolution à l'alcool, soit par des corps additionnés, pour faire ressortir plus rapidement l'image, je pense qu'à moins de cas où l'on soit très-pressé, il vaut mieux employer une solution faible, 2 ou 4 gr. d'acide

par litre d'eau distillée. Par ce moyen on tache beaucoup moins l'épreuve, et s'il faut beaucoup de temps pour la développer on est bien largement récompensé par la beauté de l'image.

La solution saturée a l'inconvénient, en abandonnant des vapeurs d'eau, d'inclure dans l'épreuve des cristaux de gallate d'argent qui la maculent. Cet inconvénient est encore plus sensible avec les solutions alcooliques.

Avec de la patience, l'acide gallique seul et faible donne les noirs les plus beaux et les plus intenses, et préserve beaucoup mieux les blancs de l'épreuve, surtout avec le papier ciré. Lorsque l'épreuve est presque entièrement développée on peut additionner un peu d'acéto-azotate d'argent, les noirs deviennent immédiatement plus intenses; mais il faut bien surveiller l'épreuve, parce qu'elle pourrait devenir promptement trop noire, un précipité de gallate d'argent, puis d'argent réduit se formant presque immédiatement. En ajoutant un peu de sucre à la solution d'acide gallique, on lui donne un pouvoir réducteur encore plus grand.

La chaleur hâte aussi l'action de l'acide gallique sur l'épreuve, parce qu'elle tend à réduire les oxydes d'argent en même temps qu'elle met plus en contact les différentes molécules des substances. Il ne faudrait pourtant pas l'élever à plus de 30 ou 40 degrés, une chaleur plus forte tendant à réduire les sels d'argent, et devant nécessairement maculer l'épreuve.

L'acide gallique pur ne doit pas précipiter la gélatine d'une solution aqueuse; s'il le faisait, ce serait un indice qu'il contiendrait du tanin.

Sa solution dans l'alcool ne doit pas laisser de précipité, on reconnaît par ce moyen l'absence du sulfate de chaux que l'on y introduit quelquefois frauduleusement.

Sa solution aqueuse n'est pas troublée par l'azotate de baryte.

ACIDE OXALIQUE ($C^2 O^3 HO$).

(Équivalent $562 = C^2\,150 + H\,12{,}50 + O^4\,400$.)

---

§ 86. — L'acide oxalique se trouve dans un grand nombre de végétaux, qui, comme l'oseille, lui doivent leur saveur acide. On le prépare avec le bioxalate de potasse, *sel d'oseille*, en versant de l'acétate de plomb dans une dissolution de ce sel ; il se précipite de l'oxalate de plomb que l'on décompose en ajoutant de l'acide sulfurique : la liqueur filtrée et évaporée donne des cristaux d'acide oxalique. Cet acide est blanc et solide, il est soluble dans l'eau et l'alcool.

A l'état d'oxalate d'ammoniaque il peut servir en photographie à retirer la chaux de l'eau qui en contient, l'oxalate de chaux qui se forme étant insoluble dans l'eau.

Le sel d'oseille sert à retirer des épreuves les taches de fer qui peuvent y exister.

L'acide oxalique pur possède une grande force réductive qui peut le faire appliquer avec succès au développement des épreuves négatives étant uni à l'acide gallique.

ACIDE PYROGALLIQUE ($C^6 H^3 O^3$).

(Équivalent 787,50 = C^6 450 + H^3 37,50 + O^3 300.)

---

§ 87. — L'acide pyrogallique s'obtient en chauffant l'acide gallique dans une cornue dont le col est engagé dans une boîte de carton, dans laquelle l'acide pyrogallique vient se sublimer. Il est nécessaire de ménager la chaleur de manière à ne pas l'élever à plus de 210 degrés pendant l'opération, afin de ne pas décomposer l'acide. En mettant la cornue dans un bain d'huile, on obtient la température convenable.

L'acide pyrogallique est blanc, très-soluble dans l'eau, l'alcool et l'éther. Il forme des cristaux en aiguilles lamelleuses; il rougit très-peu le papier de tournesol. Deux parties 1/4 d'eau à 13 degrés en dissolvent une d'acide pyrogallique. Sa solution dans l'eau se décompose à l'air encore plus rapide-

ment que celle de l'acide gallique; il est donc important de ne pas faire cette solution d'avance pour le developpement des épreuves : il faut prendre la même précaution pour l'acide gallique.

Une goutte d'acide pyrogallique que l'on fait tomber dans de l'eau de chaux y produit une tache pourpre qui devient bientôt brune.

L'acide pyrogallique réduit les sels d'or, d'argent et de mercure avec une énergie beaucoup plus grande encore que l'acide gallique.

Son usage en photographie a été introduit par M. Regnault.

L'acide pyrogallique doit être employé principalement pour développer les épreuves sur collodion et sur albumine.

Il est nécessaire d'aciduler sa solution par de l'acide acétique; si on négligeait cette précaution, son action serait trop énergique, et la réduction aurait lieu aussi bien dans les parties de l'épreuve non décomposées par la lumière que dans les autres.

J'ai remarqué que l'acide pyrogallique liquide et impur que l'on obtient de la manière suivante donne des noirs beaucoup plus beaux sur les épreuves au collodion que ceux obtenus par l'acide pur et sublimé; les blancs de l'épreuve sont mieux conservés.

On met sur un bain d'huile bouillante une cornue contenant des noix de galle réduites en poudre; le col de la cornue est engagé dans celui d'une

allonge de verre qui elle-même est ajustée à un flacon qui sert de récipient. On pousse la distillation, qui donne pour produit un liquide légèrement brun, qui, étendu de moitié d'eau distillée et de 10 pour 100 d'acide acétique, produit l'effet que je signale.

ACIDE SULFHYDRIQUE (H S).

(Équivalent 212,50 = H 12,50 + S 200.)

---

§ 88. — L'acide sulfhydrique (hydrogène sulfuré) est un gaz incolore exhalant une odeur d'œufs pourris. Il est soluble dans l'eau ; mais cette solution se décompose rapidement. On le prépare facilement en se servant de l'appareil que je décris pour le gaz hydrogène (§ 122). On y introduit du sulfure de barium ou de strontium, sur lequel on verse de l'acide chlorhydrique étendu de neuf fois son volume d'eau ; il se forme du chlorure de barium ou de strontium, et il y a dégagement d'acide sulfhydrique par le tube recourbé. Cet appareil, ainsi disposé, peut servir à réduire l'argent des bains d'hyposulfite de soude, qui peuvent ensuite, après avoir été filtrés pour retirer le sulfure d'argent, servir de nouveau à fixer les épreuves positives ou négatives.

Tous les sulfures alcalins peuvent opérer la même réduction ; parmi ceux-ci je préfère le sulfure de calcium.

L'acide sulfhydrique exige beaucoup de précautions dans les usages qu'on peut en faire, attendu qu'il est très-délétère et rend l'air impropre à la respiration.

ACIDE SULFURIQUE (SO^3HO).

(Équivalent 612.50 = S 200 + H 12,50 + O^4 400.)

---

§ 89. — L'acide sulfurique, appelé vulgairement *huile de vitriol,* est un liquide de consistance oléagineuse; il n'a pas d'odeur et est incolore, et distille entièrement par la chaleur s'il est pur. L'acide sulfurique du commerce est assez pur pour l'usage qu'on en fait en photographie; il doit marquer 66 degrés au pèse-acide de Baumé. Cet acide est très-corrosif; il détruit les matières organiques et brûle la peau avec énergie. Il sert à préparer le coton-poudre, comme je l'indique au § 112.

L'acide sulfurique pur ne doit pas former de précipité quand on y laisse tomber une goutte de solution d'azotate d'argent; il doit se volatiliser sans laisser de résidu sur une lame de platine.

Quand on a besoin d'acide sulfurique pur, on le

distille dans une cornue remplie en partie de fragments de verre, pour éviter les soubresauts que produit le liquide en ébullition, et on reçoit l'acide distillé dans un ballon dont le col est engagé librement sur celui de la cornue.

ACIDE TARTRIQUE ($C^8 H^4 O^{10}. 2 HO$).

(Équivalent 1875 $= C^8$ 600 $+ H^6$ 75 $+ O^{12}$ 1200.)

---

§ 90. — L'acide tartrique existe dans un grand nombre de fruits, surtout dans le raisin. On le retire de la lie de vin qui a été transformée en crème de tartre ou bitartrate de potasse par des dissolutions et cristallisations successives.

Pour extraire l'acide tartrique de la crème de tartre, on la dissout dans l'eau bouillante, et on ajoute à la dissolution de la craie en poudre jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'effervescence. Il se forme du tartrate de chaux insoluble et du tartrate neutre de potasse, qui reste dans la liqueur. En versant alors une dissolution de chlorure de calcium, on décompose le tartrate de potasse pour former du tartrate de chaux. Le tartrate de chaux est alors décomposé par de l'acide sulfurique étendu de quatre fois son

poids d'eau. Il se forme ainsi du sulfate de chaux insoluble, et la liqueur filtrée fournit, par l'évaporation et le refroidissement, de beaux cristaux d'acide tartrique. L'eau froide dissout son poids d'acide tartrique ; l'alcool le dissout également.

L'acide tartrique a été indiqué dernièrement par M. l'abbé Laborde comme pouvant remplacer avantageusement l'acide acétique dans la solution d'acide pyrogallique et de sulfate de fer, pour conserver sur les négatifs la netteté des blancs.

ALCOOL ET ÉTHER.

ALCOOL ($C^4 H^6 O^2$).

(Équivalent 575 = C^4 300 + H^6 75 + O^2 200.)

ÉTHER ($C^4 H^5 O$).

(Équivalent 462,50 = C^4 300 + H^5 62,50 + O 100.)

---

§ 91. — L'*alcool* ($C^4 H^6 O^2$) est un liquide volatil que l'on appelle vulgairement esprit-de-vin et qui s'enflamme et brûle facilement à l'air. Il dissout certains corps gras et résineux, ce qui permet de l'employer en photographie pour appliquer ces corps comme encollage au papier.

L'alcool s'obtient par la distillation du vin et la fermentation des matières sucrées.

L'alcool du commerce marque 36 degrés au pèse-alcool de Cartier. Exempt d'eau, il doit marquer

40 degrés; c'est ce dernier seul que l'on doit employer pour la composition du collodion.

L'alcool distillé sur trois parties d'acide sulfurique à une chaleur de 140 degrés est transformé en éther.

L'*éther sulfurique* ($C^4 H^5 O$) est un liquide très-fluide et très-volatil d'une odeur pénétrante, formant avec l'air un mélange détonant. On doit donc ne manier des quantités un peu considérables d'éther que dans une pièce sans feu pour éviter les accidents. L'éther, en se volatilisant, produit un froid considérable.

Ce corps a la propriété de dissoudre presque tous les corps gras et les résines; il sert aussi de dissolvant au coton-poudre pour faire le collodion.

L'éther contient quelquefois des traces d'acide sulfurique, ce que l'on reconnaît, en en versant sur du chlorure de baryte, au précipité qui recouvre les cristaux du chlorure.

L'éther s'altère au contact de l'air, dont il absorbe l'oxygène en se transformant en acide acétique. Pour le conserver pur, il est donc nécessaire de le mettre dans des flacons bouchés qu'il remplisse entièrement; la même précaution doit être prise pour conserver le collodion. L'éther se dissout dans 9 parties d'eau; si on ajoute une plus grande quantité d'éther, le surplus surnage au-dessus de l'eau.

J'indique au § 119 le moyen de déshydrater l'éther. On le rectifie encore en le distillant sur de

la chaux ; l'éther rectifié doit marquer 62 degrés au pèse-éther de Cartier.

L'éther sert encore à enlever les parties de la couche résineuse ou bitumineuse non influencée par la lumière dans l'application du procédé de M. Niepce à la gravure et à la lithophotographie.

AMIDON ET AUTRES MATIÈRES

SERVANT A L'ENCOLLAGE DU PAPIER NÉGATIF.

---

§ 92. — L'amidon est une matière blanche que l'on retire des végétaux, principalement des céréales. Le produit amylacé des pommes de terre prend spécialement le nom de fécule.

L'amidon traité par l'acide azotique pur et concentré produit un corps fulminant, la *xyloïdine*, matière blanche, pulvérulente et insipide, qui en est précipitée par l'eau et qui peut entrer dans la composition du collodion.

L'amidon pur dissous dans l'eau bouillante forme l'empois, qui devient insoluble dans l'eau froide après sa dessiccation. Je me sers de cette propriété de l'amidon pour donner un encollage parfait au papier.

L'amidon le meilleur pour cette opération est celui

que j'obtiens par la première cuisson du riz et qui reste dissous dans l'eau de cuisson. Il contient en même temps des parties glutineuses qui le rendent d'un meilleur effet que celui produit par l'amidon du commerce.

En ajoutant à l'eau de riz décrite au § 5 un tiers de mucilage de graine de lin, on obtient un encollage encore plus fort.

L'amidon a une très-grande affinité pour l'iode, et lui fait presque toujours abandonner la base à laquelle il se trouve uni. Cette combinaison colore l'amidon en bleu. On se sert de cette propriété pour reconnaître la présence de l'iode dans un liquide.

La cire vierge a pour l'iode à peu près la même affinité.

Une solution chaude de gélatine appliquée sur le papier en même temps que l'iodure et les autres sels laisse un encollage qui ne se redissout pas également à froid,

J'ai indiqué le premier ce mode de préparation en 1849, en donnant la colle de poisson, qui est la gélatine la plus pure.

L'albumine forme aussi un excellent encollage par la propriété qu'elle a de devenir insoluble par la chaleur (70 degrés environ), par les acides et par l'alcool.

L'inuline est aussi d'un excellent emploi pour préparer le papier. C'est une substance amylacée, que l'on extrait d'habitude de la racine d'aunée en fai-

sant bouillir cette racine broyée avec de l'eau distillée et clarifiant avec du blanc d'œuf. L'inuline se dépose par le refroidissement sous la forme d'une poudre blanche. Cette substance, étant presque complétement insoluble dans l'eau froide et se dissolvant en grande quantité dans l'eau bouillante, forme un excellent encollage en en saturant à chaud la préparation d'iodure de potassium indiquée au § 6, et y plongeant le papier pendant qu'elle est toute chaude.

L'infusion de racine de réglisse étant très-riche d'une matière sucrée, la *glycyrrhizine*, qui a la propriété de devenir insoluble par l'acide acétique et les autres acides, peut aussi s'employer au même usage et donner de la rapidité et de la finesse à l'épreuve.

Les résines, le camphre, le gluten fermenté dissous dans l'alcool forment aussi d'excellents encollages par leur insolubilité dans l'eau.

Le collodion jouit de la même propriété.

En principe général, pour qu'un encollage soit parfait pour les papiers photographiques, il faut qu'il puisse se dissoudre dans le même liquide qui contient les préparations préliminaires, et qu'il devienne ensuite par la dessiccation insoluble dans les autres préparations à subir. L'amidon, l'inuline, la glycyrrhizine, la gélatine, le mucilage de graine de lin, le sucre de lait, le sérum, l'albumine animale et végétale dissous dans l'eau, les résines, le cam-

phre, le gluten fermenté et le collodion dissous dans l'alcool et l'éther, jouissant de ces propriétés, se trouvent donc excellents.

La cire vierge et ses éléments constituants, devenant perméables aux liquides après un séjour de quelque temps dans un bain de sels alcalins, forment aussi un des meilleures encollages, qui, en même temps, n'exclut pas les autres. Elle met le papier dans un état parfait pour recevoir les préparations et lui permet d'en recevoir l'action pendant un temps très-considérable sans s'altérer ni se désagréger.

Le sucre de lait, que j'ai indiqué le premier depuis fort longtemps, jouit aussi d'une action très-remarquable sur la formation des noirs de l'épreuve et est en même temps un bon encollage.

Le sucre de lait s'obtient en concentrant par la chaleur le petit-lait que l'on obtient dans la fabrication du fromage. La liqueur refroidie et abandonnée à elle-même dépose sur les parois des vases qui la contiennent des cristaux très-durs qui sont par couches épaisses. C'est surtout en Suisse que se fait la plus grande fabrication de ce sel.

Le sucre de lait, le sucre ordinaire, ajoutés à la solution d'acide gallique, lui donnent un pouvoir réductif plus grand et, par conséquent, donnent des noirs plus intenses aux épreuves négatives.

AMMONIAQUE LIQUIDE ($Az\,H^3$).

(Équivalent 212,5 = Az 175,0 + H^3 37.50.)

---

§ 93. — L'ammoniaque, ou alcali volatil, se forme par la combinaison de l'hydrogène et de l'azote; on l'obtient par la décomposition du sel ammoniac par la chaux vive. Ce produit se trouvant abondamment dans le commerce, je ne m'étendrai pas plus amplement sur sa fabrication.

L'emploi de l'ammoniaque dans les préparations du papier donne de la célérité à la formation de l'image, parce qu'il hâte la réduction métallique de l'argent par le dégagement d'hydrogène occasionné par sa décomposition. Malheureusement cet effet est un peu trop violent, ce qui cause presque toujours des taches dans toute l'épreuve.

Les collodions où il entre de l'ammoniaque sont très-sensibles peu de temps après qu'ils sont faits;

mais ils ne peuvent conserver leur extrême sensibilité longtemps, l'ammoniaque donnant lieu à la formation d'iodoforme qui retire la sensibilité.

On doit aussi employer ce corps avec la plus grande précaution, parce qu'il forme des corps fulminants avec l'argent, l'or, l'iode et le chlore.

L'argent fulminant (Ag. Az HO) est une poudre noire produite par la combinaison de l'ammoniaque avec l'oxyde d'argent. La potasse caustique ajoutée à une solution de sel d'argent dans l'ammoniaque donne lieu à sa formation.

L'or fulminant ($Au^2 O^3 + 2 Az H^3 + HO$) est produit en versant de l'ammoniaque dans une dissolution de chlorure d'or. Le précipité est jaunâtre ou brun.

L'iodure d'azote ($Az Cl^3$) est produit par l'addition de l'ammoniaque dans une dissolution d'iode par le chlore et l'acide chlorhydrique. Il se forme même avec l'iodure de potassium, dans certains cas de triple décomposition.

Le chlorure d'azote ($Az Cl^3$) se forme par le passage du chlore à travers une dissolution de chlorhydrate d'ammoniaque ou de tout autre sel ammoniacal. Le liquide devient jaune, et il se forme des gouttes oléagineuses qui tombent au fond et qui sont le chlorure d'azote.

Tous ces produits détonent avec force au moindre choc. Aussi les personnes dont les connaissances en chimie sont peu approfondies feront-elles bien de ne

manipuler l'ammoniaque qu'avec les plus grandes précautions.

L'ammoniaque dissout parfaitement le chlorure d'argent ; on peut donc l'employer avec succès pour fixer les épreuves positives , et on obtient ainsi des tons rouges très-agréables.

On peut ramener ces tons rouges au noir par l'acide gallique, puis laver à plusieurs eaux pour fixer définitivement.

L'ammoniaque fait aussi passer une épreuve sur collodion rendue positive par le chlorure de mercure à l'état d'épreuve négative. A cet effet on l'emploie en solution dans la proportion de 15 gr. d'ammoniaque pour 100 d'eau distillée.

L'ammoniaque du commerce est généralement assez pure ; on peut la purifier en la distillant doucement et en recevant le produit de la distillation dans un flacon rempli au 2/3 d'eau jusqu'à ce que l'eau soit saturée de gaz ammoniac. L'ammoniaque pure évaporée sur un verre de montre ne doit pas laisser de résidu.

AZOTATE D'ARGENT ($AgO. AZO^5$).

(Équivalent 2125,0 = Ag 1350,0 + Az 175,0 + O 600.)

---

§ 94. — L'azotate d'argent le plus pur est celui que l'on obtient au moyen du chlorure d'argent. On dissout d'abord une partie d'argent pur en grenaille, ou même, si on en manque, d'argent de monnaie dans trois parties d'acide azotique et dans trois parties d'eau dans un ballon de verre que l'on chauffe au bain de sable ou à l'aide d'une lampe à esprit-de-vin. On peut encore se servir, pour faire cette solution, d'une capsule en porcelaine que l'on recouvre d'un entonnoir en verre, retourné, le goulot en haut, de manière à en former comme une cheminée par où s'échappera le gaz. On a soin de mettre la lampe dans une cuvette pour recueillir le liquide argentifère en cas de rupture du ballon. La dissolution étant faite, on évapore et on chauffe au

rouge sombre sur un fourneau pour réduire le cuivre allié, on coule sur un marbre, on laisse refroidir; on brise le tout en morceaux et on le remet dans la capsule. On ajoute alors de l'eau, on filtre la solution, puis on y verse peu à peu une solution de chlorure de sodium, qui précipite le chlorure d'argent. Lorsqu'une nouvelle addition de chlorure ne produit plus de précipité, on s'arrête et on laisse déposer au fond du vase le chlorure d'argent produit. On décante alors le liquide restant; on lave à plusieurs reprises ce chlorure d'argent dans une grande éprouvette, décantant chaque fois de manière à enlever tous les sels solubles, puis on le baigne avec de l'eau légèrement acidulée d'acide sulfurique. On plonge alors au milieu une tige de fer ou de zinc dont le volume doit être avec celui du chlorure à réduire dans le rapport de 1 à 2. Il se dégage de l'hydrogène qui réduit le chlorure d'argent de proche en proche, et au bout de vingt-quatre heures il n'y a plus que de l'argent métallique.

On lave l'argent obtenu sous forme de poudre grise avec de l'eau acidulée d'acide chlorhydrique, et on le redissout dans l'acide azotique comme la première fois pour le faire cristalliser à l'état d'azotate d'argent par l'évaporation à un feu doux. Les cristaux se forment en laissant reposer pendant une journée. On redissout alors de nouveau à l'eau distillée, on filtre, et en évaporant et faisant recristalliser on obtient du nitrate d'argent parfaitement

blanc et neutre très-convenable pour la photographie.

Cependant je crois qu'il vaut mieux, au lieu de le faire cristalliser la seconde fois, le faire simplement évaporer et le faire chauffer jusqu'au rouge sombre pour le fondre; il est ainsi beaucoup plus neutre et il donne une image plus rapide. Seulement il faut toujours avoir soin en en faisant une solution pour l'usage, de la filtrer avant de s'en servir, afin de la débarrasser des petits précipités d'argent réduit qui pourraient s'y trouver.

L'azotate d'argent ainsi obtenu est infiniment pur. On se contente habituellement de le faire sans précipiter par le chlorure : dans ce cas, après la dissolution de l'argent monnayé par l'acide azotique précédemment mentionnée on élimine simplement le cuivre en chauffant au rouge sombre. L'azotate de cuivre se décompose, la masse devient noire, et l'oxyde de cuivre formé reste en poudre noire mélangée à l'azotate d'argent; on coule alors la matière fondue sur un marbre. Avant tout, on a eu le soin de s'assurer que tout l'azotate de cuivre était réduit; ce que l'on fait en prenant un peu de la matière en fusion au bout d'un agitateur de verre, en la dissolvant dans l'eau distillée additionnée de quelques gouttes d'ammoniaque : si l'azotate de cuivre n'est pas entièrement réduit, la liqueur prend une teinte bleue et il faut encore continuer la fusion.

Quand cette opération est terminée, on dissout à

l'eau distillée l'azotate d'argent, qui, comme nous l'avons dit, est uni à l'azotate de cuivre insoluble, puis on filtre et on fait cristalliser ou fondre l'azotate d'argent comme précédemment. Seulement si on veut faire cristalliser, il est bon d'ajouter quelques gouttes d'acide azotique; car la liqueur complétement neutre ne fournirait pas facilement des cristaux.

L'azotate d'argent cristallise en tables incolores, qui ne s'altèrent pas à l'air; il se dissout dans un poids d'eau froide égal au sien, il est légèrement soluble dans l'alcool.

L'azotate d'argent ($AgO, Az O^5$) est l'argent à son maximum d'oxydation uni avec une matière organique : le papier, par exemple. Il est, seul, sensible à l'action de la lumière; mais les sels d'argent qu'il fournit avec les chlorure, iodure, bromure, fluorure, cyanure de potassium, et autres, sont d'une sensibilité beaucoup plus exquise.

Ces sels sont précipités en noir par l'acide gallique, l'acide pyrogallique et le protosulfate de fer quand ils ont reçu l'influence de la lumière. Ce précipité sera d'autant plus noir que la décomposition produite par la lumière aura ramené le sel de protoxyde à un état plus déterminé de sel de suboxyde ou d'argent métallique réduit.

Quand on veut s'assurer que l'azotate d'argent est pur, on en dissout une petite quantité dans l'eau distillée, puis on précipite l'argent à l'état de chlorure avec de l'acide chlorhydrique pur, on filtre

l'eau mère sur un verre de montre et on évapore. Si l'azotate d'argent est pur, il ne doit pas rester de résidu solide.

L'azotate d'argent fondu est très-souvent falsifié avec de l'azotate de potasse; on découvre facilement cette fraude en chauffant une petite quantité de sel au chalumeau sur un charbon où on a fait une petite cavité pour le contenir, il se réduit avec détonation et laisse une tache qui réagit à la manière des alcalis.

La présence du cuivre se reconnaît, comme je l'ai déjà dit, à la teinte bleue que détermine l'addition de quelques gouttes d'ammoniaque à sa dissolution.

L'azotate d'argent doit être neutre, il ne rougit pas le papier de tournesol.

L'azotate d'argent fondu quoique pur peut donner un précipité jaunâtre par sa dissolution dans l'eau; c'est un azotate sur basique qui est dû à la présence d'argent réduit pendant la fusion de l'azotate d'argent.

AZOTITE D'ARGENT (AgO, AZO^3).

(Équivalent 1925 = AgO 1350 + Az 175 + O^4 400.)

---

§ 95. — L'azotite d'argent s'obtient en faisant bouillir de l'argent en poudre avec une dissolution neutre d'azotate d'argent pendant une heure. L'argent se dissout et remplace deux équivalents d'oxygène.

Ce sel forme une dissolution jaune clair qui cristallise très-difficilement, mais qui, évaporée, se prend en masse.

Quand on dissout cette masse, elle se décompose en azotate neutre qui reste en dissolution et en azotite sur basique qui se précipite en poudre jaune insoluble. L'azotite d'argent se transforme à l'air en azotate.

Ce sel est excellent pour les épreuves négatives,

mais il ne vaut rien pour les épreuves positives au chlorure d'argent; la formation d'une couche égale de chlorure d'argent sur le papier demandant plutôt l'emploi d'un azotate d'argent légèrement acide.

AZOTATE DE BARYTE ($Ba\,O\,Az\,O^5$).

(Équivalent 1625 = Ba 850 + Az 175 + O^6 600.)

---

§ 96. — L'azotate de baryte forme un sel cristallisé en octaèdres ne contenant pas d'eau de cristallisation; l'azotate de baryte est soluble dans l'eau, insoluble dans l'alcool et l'acide azotique.

La dissolution d'azotate de baryte dans l'eau distillée acidulée d'une goutte d'acide azotique sert comme réactif pour reconnaître l'acide sulfurique ou ses combinaisons.

On verse une goutte ou deux de cette dissolution dans le liquide à essayer et il se forme immédiatement un précipité blanc de sulfate de baryte, si la

liqueur contient la moindre trace d'acide sulfurique ou de sulfate soluble.

Pour les solutions alcooliques il faut employer, pour les mêmes usages, le chlorure de baryum, qui est soluble dans l'alcool.

AZOTATE DE POTASSE ($KoAzO^5$).

(Équivalent 1265 = K 490 + Az 175 + O^6 600.)

---

§ 97. — L'azotate de potasse est appelé vulgairement nitre ou salpêtre; il se produit par l'absorption de l'azotate pur, les alcalis et les terres sous l'influence de la décomposition des matières animales; il se trouve abondamment dans le commerce sous forme de masse cristalline présentant de longs prismes irréguliers et striés; il est ordinairement pur. Ce sel sert à préparer l'acide azotique en le traitant par la distillation avec l'acide sulfurique.

On s'en sert en photographie pour préparer le coton–poudre en traitant le coton dans un mélange de 1 partie d'azotate de potasse contre 2 d'acide sulfurique; il se produit ainsi un dégagement d'acide azotique dont l'effet est très-constant.

L'azotate de potasse se forme dans tous les bains d'argent où l'on plonge des feuilles de papier préparées à l'iodure, au bromure, fluorure ou cyanure de potassium.

AZOTATE DE ZINC (ZnO, AZO^5).

(Équivalent 1181,6 = Zn 406,6 + Az 175,0 + O 600.)

---

§ 98. — L'azotate de zinc s'obtient en dissolvant le zinc en grenaille avec l'acide azotique étendu d'eau. Il se fait une vive effervescence; on chauffe un peu, on filtre pour dégager un peu de fer et de matières charbonneuses qui restent sur le filtre. La liqueur donne alors par l'évaporation des cristaux en prismes à quatre pans, qui attirent l'humidité de l'air.

Ce sel s'ajoute à l'acéto-azotate d'argent, et joue à peu près le même rôle que l'acide acétique. Il paraît augmenter un peu la sensibilité de la couche sensible, et préserver les blancs de l'épreuve en précipitant dans la pâte du papier un oxyde blanc de zinc qui en bouche les pores.

Je crois que l'on pourrait encore l'employer d'une

autre façon pour donner du corps au papier. A cet égard, il suffirait pour cela de tremper d'abord le papier, avant toute préparation, dans un bain composé de 100 gram. d'eau distillée et de 6 gram. d'azotate de zinc; de laisser sécher ou assécher dans du buvard, puis alors mettre dans le bain ordinaire du cyano-fluoro-iodure de potassium, et continuer la suite des opérations (§ 7). Il se précipitera immédiatement dans toute la pâte du papier un oxyde blanc de zinc insoluble dans l'eau qui bouchera tous les pores du papier.

Il ne faut pas laisser longtemps dans le bain d'iodure, parce que le précipité pourrait se redissoudre dans la solution alcaline. Après avoir retiré le papier du bain, on le pend pour le laisser sécher, et on s'en sert sur l'acéto-azotate d'argent ordinaire (§ 7).

BENZINE ($C^{12} H^{6}$).

(Équivalent 975 $=$ C^{12} 900 $+$ H^{6} 75.)

---

§ 99. — On obtient ce corps en distillant l'acide benzoïque avec 3 fois son poids d'hydrate de chaux. C'est un liquide incolore, très-mobile et très-fluide, qui est insoluble dans l'eau, mais très-soluble dans l'alcool et l'éther. La benzine est attaquée par le chlore sec sous l'influence des rayons solaires. Il se forme des vapeurs blanches et des cristaux.

On obtient dans l'industrie ce corps par la distillation de la houille; il a une odeur désagréable et pénétrante. La benzine sert en photographie pour dissoudre le bitume de Judée dans les procédés de gravure et de lithographie photographiques.

On s'en sert aussi avec succès pour composer un

vernis très-solide qui sert à donner de la solidité aux épreuves sur glaces collodionnées.

Ce produit se trouve très-pur chez M. Collas, pharmacien, rue Dauphine, n° 8.

BICHROMATE DE POTASSE (KO^2, $CR\ O^3$).

(Équivalent 1546 = K 490 + 2 Cr 656 + O^4 400.)

---

§ 100. — Le bichromate de potasse s'obtient en ajoutant de l'acide azotique à une solution de chromate de potasse, en concentrant la liqueur par l'évaporation. Il cristallise en prismes à quatre pans d'un grand volume et d'une belle couleur orangé foncé. Ce sel est insoluble dans l'alcool et l'éther, mais soluble dans l'eau. M. Ponton l'a indiqué le premier comme agent photographique. Il a été appliqué depuis à la gravure sur acier, § 51.

Il peut servir à donner aux épreuves positives une belle teinte orangée. Il suffit pour cela de plonger l'épreuve d'abord dans une solution d'azotate de plomb, de laisser sécher, de la plonger ensuite dans une dissolution de bichromate de potasse, et enfin de laver et sécher.

BITUME DE JUDÉE.

§ 101. — Le bitume de Judée est une matière résineuse à cassure brillante et de couleur brun foncé. Il est composé d'un carbure d'hydrogène, qui a pour formule $C^{20} H^{32}$ et d'une partie résineuse dont la formule est $C^{40} H^{32} O^{4}$. Le bitume de Judée qui se trouve dans le commerce est rarement pur ; il est presque toujours mêlé avec du sable et des matières calcaires. Pour séparer ces différents corps, on les jette dans l'eau bouillante; les impuretés tombent au fond et le bitume surnage.

Le bitume de Judée se dissout dans l'éther, les essences, la benzine; mais il perd cette propriété par une longue exposition aux rayons solaires.

On a appliqué cette propriété du bitume de Judée à la lithophotographie et à la gravure photographique.

BROMURE D'AMMONIAQUE ($Az\,H^3\,Br$).

(Équivalent 1190,8 = Br 978,3 + Az 175,0 + H^3 37.50.)

---

§ 102. — On obtient le bromure d'ammoniaque en versant de l'ammoniaque dans une grande capsule plate et en mettant à côté un flacon de brome débouché, puis en recouvrant le tout d'une cloche de verre. L'ammoniaque absorbe les vapeurs du brome; après quelque temps, on enlève le liquide de la capsule et, par l'évaporation, on obtient des cristaux de bromure d'ammoniaque.

La solution de ce sel dans l'eau (100 grammes de bromure d'ammoniaque pour 1000 grammes d'eau distillée) peut former un excellent fixage provisoire pour les épreuves positives. Il suffit de les laisser pendant un quart d'heure ou une demi-heure dans ce bain et de les laver ensuite à plusieurs eaux pour qu'elles soient fixées.

Cette qualité tient à la propriété qu'a l'ammoniaque de dissoudre le chlorure d'argent.

On peut aussi employer ce sel pour la préparation des papiers négatifs et positifs. La formule qui m'a le mieux réussi est celle-ci :

Eau	1,000 gr.
Iodure de potassium.	15
Bromure d'ammoniaque. . .	4
Sucre de lait.	40

BROMURE DE POTASSIUM (Br K).

(Équivalent 1468,3 = Br 978,3 + K 490.)

---

§ 103. — On prépare ce sel en versant une solution aqueuse de potasse caustique dans une solution de brome par l'éther jusqu'à ce que l'éther soit décoloré.

On laisse reposer un instant, l'éther surnage, on le décante alors de la solution aqueuse qui contient du bromure et du bromate de potassium. On évapore cette solution à siccité, puis on chauffe jusqu'au rouge. Le bromate de potasse perd son oxygène et se trouve transformé en bromure de potassium. On le dissout dans l'eau distillée, et on fait cristalliser par l'évaporation. Les cristaux sont blancs, de forme cubique ou en prismes quadrangulaires.

Le bromure de potassium sert à former le bromure d'argent (Ag Br), précipité blanc jaune qui est

très-sensible à la lumière, mais moins cependant que l'iodure d'argent. Il est insoluble dans l'eau, l'alcool et l'acide azotique; mais l'ammoniaque et les hyposulfites alcalins le dissolvent parfaitement.

Le bromure d'argent se comporte à la lumière et sous l'acide gallique à peu près de la même façon que l'iodure d'argent, seulement les noirs obtenus sont moins bruns et tournent plus au noir bleu, et les blancs ou parties non altérées par la lumière se conservent parfaitement purs.

En mélangeant le bromure de potassium au chlorure de sodium pour la préparation du papier positif, on obtient des épreuves d'un noir gris assez doux d'effet.

La formule à employer est celle-ci : Eau distillée, 10 parties; bromure de potassium, 1 partie; chlorure de sodium, 1 partie. La solution d'azotate d'argent est la même que celle indiquée au § 20, et le reste de l'opération est également le même.

§ 104. — On s'est servi et on se sert encore malheureusement du bromure de potassium pour fixer les épreuves négatives. C'est un très-mauvais fixage, qui laisse toutes les matières impressionnables dans l'épreuve, qui ne peut résister au tirage de plusieurs positifs sans noircir à la lumière.

Examinons en effet ce qui se passe : nous prenons une épreuve négative sortant de l'acide gallique et lavée à l'eau; elle contient dans les parties impressionnées par la lumière du sous-iodure d'argent

changé en gallate et en argent réduit, et dans les clairs ou parties non impressionnées de l'iodure d'argent tenant un peu d'acide gallique en suspension, et par conséquent elle est extrêmement impressionnable à la lumière. En plongeant cette épreuve dans une solution de bromure de potassium, nous n'enlevons rien, seulement l'iodure d'argent reprend quelques équivalents de bromure qui, se trouvant en excès, forme une base assez forte pour empêcher la réduction immédiate de l'iodure d'argent. Aussi, si la première fois que l'on fait une épreuve positive avec un négatif ainsi fixé, l'épreuve ne paraît pas changer, c'est que l'action de la lumière est d'abord lente sur cette préparation; mais elle n'en existe pas moins. En répétant plusieurs fois ce tirage, on se trouve tout étonné de voir combien le négatif a perdu; il s'est couvert d'une teinte noire générale qui gagne alors en intensité avec une rapidité croissante.

Toutes les fois que l'on voudra conserver un négatif pour plus de deux ou trois épreuves, il faudra bien se garder d'employer ce moyen de fixage, mais bien recourir à l'hyposulfite de soude.

En tout cas, ce ne serait pas du bromure de potassium, mais bien du bromate de potasse (Br. KO) qu'il faudrait employer.

Le bromure de potassium est très-soluble dans l'eau et très-peu soluble dans l'alcool; il cristallise en cubes ou en prismes rectangulaires.

Le bromure du commerce contient quelquefois du carbonate de potasse, que l'on reconnaît, comme pour l'iodure de potassium, en ajoutant une goutte de dissolution de chlorure de calcium qui y produira une coloration.

CHLORURE D'ARGENT (Ag, Cl).

(Équivalent 1793,20 = Ag 1350 + Cl 443,20.)

§ 105. — Ce sel est le produit de la combinaison du chlore avec l'argent. Tous les chlorures solubles le forment en les mettant en contact avec une solution d'azotate d'argent.

Ce sel est insoluble dans l'eau, l'alcool, l'éther et les acides, à l'exception de l'acide chlorhydrique concentré et bouillant, qui n'en dissout lui-même qu'une très-petite quantité. L'ammoniaque, les cyanures alcalins, l'hyposulfite de soude et le sulfite de soude le dissolvent presque entièrement. Ces substances peuvent donc toutes servir à fixer les images positives.

Le chlorure d'argent est blanc, il noircit rapidement à la lumière, en dégageant du chlore et se convertissant d'abord en sous-chlorure d'argent, puis

par une exposition prolongée au soleil en argent métallique réduit. La plus petite quantité de chlorure de mercure mêlé au chlorure d'argent l'empêche de noircir à la lumière.

J'ai remarqué que le sous-chlorure d'argent noirci par la lumière était beaucoup plus soluble dans l'hyposulfite de soude que le chlorure; ce fait est cependant contraire à tout ce qui a été écrit sur ce corps.

Ainsi, si on vient à mettre dans une éprouvette pleine d'hyposulfite de soude du chlorure d'argent noirci, comme je l'indique (§ 18), pour la formation de l'hyposulfite positif, on verra les parties noires de sous-chlorure se dissoudre immédiatement et des morceaux blancs de chlorure rester, au contraire, au fond longtemps avant de se dissoudre. Cette expérience sera surtout évidente si on ajoute du chlorure d'argent noirci jusqu'à saturation de l'hyposulfite de soude.

D'après ce fait, je serais disposé à croire que dans la formation des noirs des épreuves positives il y a une combinaison organique du sous-chlorure avec la pâte du papier; car, s'il en était autrement, comment expliquer la fixation de ces épreuves par l'hyposulfite de soude? La matière organique joue évidemment un grand rôle en photographie, et le choix du véhicule n'est pas chose indifférente et demande encore à être beaucoup étudié.

CHLORURE DE BARIUM ($Cl.Ba + {}^2HO$).

(Équivalent 1526,2 = Cl 443,2 + Ba 858,0 + H^2 25 + O^2 200.)

---

§ 106. — Ce chlorure se prépare en dissolvant le carbonate de baryte dans l'acide chlorhydrique; on évapore la dissolution, qui donne des cristaux ayant la forme cubique lamelleuse.

Le chlorure de barium sert comme réactif à reconnaître la présence dans l'alcool de l'acide sulfurique ou de sulfate soluble, et à précipiter de l'eau les sulfates qu'elle peut contenir.

On obtient d'assez jolis tons en préparant un chlorure d'argent à l'aide de ce sel pour les épreuves positives. On manipule de même et avec les mêmes dosages qu'avec le chlorure de sodium (§ 108).

Lorsque l'épreuve a été suffisamment exposée à la lumière, on la lave dans de l'eau contenant 10 pour 100 de sulfate de fer, qui fournit dans le papier

un précipité blanc insoluble qui donne à l'épreuve un aspect assez agréable. Après cinq minutes de séjour dans ce bain, on lave et continue à fixer avec l'hyposulfite de soude comme pour les autres préparations ; en remplaçant le sulfate de fer par du chromate de potasse, on obtient un précipité jaune doré très-chaud de ton.

CHLORURE D'OR ($Au^2 Cl^3$).

(Équivalent 3785,2 = Au^2 2455,6 + Cl^3 1329,6.)

---

§ 107. — Je prépare ce chlorure d'or en dissolvant une partie d'or réduit en petits morceaux dans treize parties d'acide hydrochloroazotique (eau régale), formé d'une partie d'acide azotique pur à 36 degrés, et de quatre parties d'acide chlorhydrique pur à 22 degrés.

Je fais cette solution dans une capsule de porcelaine placée sur un bain de sable, en ayant soin de la recouvrir d'un entonnoir renversé qui forme un chapiteau venant empêcher la perte des parties qui peuvent s'échapper. Aussitôt tout l'or dissous, je recueille le liquide dans un flacon bouché, et l'étends d'autant de litres d'eau qu'il y a eu de demi-gram-

mes d'or métallique employés. On peut encore l'additionner de quelques gouttes d'acide azotique pour lui donner plus d'action.

Quand, pour faire cette préparation, on n'a à sa disposition que de l'or de monnaie, on en retire l'or pur de la manière suivante : après avoir coupé les pièces d'or en petits morceaux avec un ciseau à froid et un marteau, on les dissout dans l'eau régale, comme je viens de l'indiquer, puis après avoir étendu la solution par de l'eau, on verse dedans une solution de sulfate de protoxyde de fer qui en précipite l'or pur à l'état de poudre brune insoluble; la liqueur contient à l'état de sulfate le cuivre allié à l'or.

On décante le liquide; puis, après avoir lavé le précipité d'or à plusieurs eaux, on le redissout à nouveau dans l'eau régale.

La solution ainsi faite est par conséquent acide.

Cette solution me sert à produire une série très-variée de tons piquants sur les épreuves positives après leur séjour dans l'hyposulfite de soude et leur lavage à l'eau pendant une demi-heure au moins (§ 19).

Dans l'action de ce réactif, l'effet produit est celui-ci : l'or se précipite en noir sur les oxydes d'argent réduits, qui sont eux-mêmes changés en sulfure par la décomposition opérée par l'hyposulfite de soude, dans lequel on plonge ensuite l'épreuve. Cette action s'étend également sur les clairs qu'elle

dépouille, tout en y précipitant un oxyde d'or d'un ton jaune chaud.

Si l'on veut se servir du chlorure d'or ordinaire qui se trouve dans le commerce, il suffit pour le rendre convenable d'ajouter à 1 gramme de chlorure d'or par litre d'eau distillée 25 grammes d'acide chlorhydrique.

Je recommande beaucoup cette méthode aux amateurs de belles épreuves.

Je recommande aussi l'emploi de ce réactif pour aviver les épreuves négatives qui seraient peu apparentes. Il leur donne immédiatement une teinte noire fort remarquable, en même temps qu'il donne au fond du papier ou à la couche de collodion une grande blancheur.

Les épreuves négatives doivent être ainsi traitées après le fixage à l'hyposulfite de soude.

Mais on emploie le chlorure d'or acide immédiatement après l'acide pyrogallique, quand on veut renforcer une épreuve négative sur collodion pour en faire ensuite une épreuve positive directe par le cyanure de potassium.

Si, après le traitement au chlorure d'or acide, on veut leur donner encore plus de vigueur, il suffit de les mettre dans un second bain d'hyposulfite double d'argent et de soude pendant une heure ou deux, de les laver, puis de les traiter de nouveau par le chlorure d'or et laver.

Ce moyen est précieux pour obtenir de belles

épreuves positives par le procédé des négatives.

Le chlorure d'or ajouté en petite quantité à l'hyposulfite de soude donne de très-beaux noirs à l'épreuve positive sur papier.

CHLORURE DE SODIUM (N. Cl.).

(Équivalent 730,4 = N 287,2 + Cl 443,2.)

---

§ 108. — Le chlorure de sodium se trouve en grande quantité dans les eaux de la mer, d'où lui est venu le nom de sel marin. On peut l'obtenir extrêmement pur en saturant du carbonate de soude par l'acide chlorhydrique. On fait évaporer, puis on laisse cristalliser par le refroidissement. Le sel obtenu ainsi est bien préférable au sel commun de cuisine, lequel attire l'humidité de l'air par la présence du chlorure de magnésie et contient aussi des sulfates ayant une action nuisible.

Il sert principalement en photographie à préparer sur le papier une couche de chlorure d'argent sur laquelle on fait les épreuves positives.

Cette couche de chlorure d'argent noircit rapidement à la lumière et est plus sensible que l'iodure

d'argent. Cependant ce chlorure ne peut pas seul être employé pour les images négatives, la réaction de l'acide gallique le noircissant partout; mais, mêlé en petite proportion avec l'iodure et le bromure de potassium, il produit une excellente préparation pour le papier négatif et fait mieux fouiller les ombres.

Ce sel peut servir à fixer momentanément les épreuves négatives à la place du bromure de potassium.

Il sert encore à précipiter l'argent à l'état de chlorure de tous les résidus contenant de l'azotate d'argent.

CHLORURE DE STRONTIUM ($SrCl + 6HO$).

(Équivalent 1666,2 = Sr 548,0 + Cl 443,2 + H^6 75 + O^6 600.)

---

§ 109. — Ce sel se produit par la décomposition du carbonate ou du sulfate de strontium par l'acide chlorhydrique; il est très-déliquescent à l'air, ce qui fait que je n'en recommande pas l'usage pour la préparation des papiers positifs au chlorure d'argent.

Des opérateurs allemands et anglais ont cependant recommandé son emploi.

Il pourrait être utile dans le cas où l'on n'aurait pas d'autre chlorure à sa disposition. Je ne saurais trop recommander au photographiste de bien raisonner les opérations qu'il a à faire, de manière à pouvoir tirer parti de tout ce qu'il a sous la main,

et à remplacer ainsi ce qui lui manque pour faire une opération dans sa marche régulière.

Une étude approfondie des agents chimiques et de la partie théorique des opérations mène à ce résultat.

CHLORHYDRATE D'AMMONIAQUE ($Az\ H^3 .\ H\ Cl.$).

(Équivalent 668,2 = Az 175,0 + H^4 50 + Cl 443,2.)

---

§ 110. — Le chlorhydrate d'ammoniaque du commerce se fabrique par différents procédés au moyen desquels on le retire des matières animales. Dans les laboratoires, on prépare ce sel en mêlant directement de l'acide chlorhydrique avec de l'ammoniaque en excès. On fait évaporer à une douce chaleur et on laisse cristalliser.

Ce sel est très-soluble dans l'alcool. On peut utiliser cette propriété pour préparer d'abord du papier à l'albumine simple; puis l'albumine étant sèche, poser le même côté sur un bain d'alcool à 36° contenant 5 pour 100 d'hydrochlorate d'ammoniaque. L'alcool coagule l'albumine, et on évite ainsi de passer le fer chaud pour cette opération.

Ce sel attire beaucoup moins l'humidité de l'air

que le chlorure de sodium ; cette qualité fait que je le préfère beaucoup pour la préparation du papier positif.

Le chlorure d'argent qu'il fournit avec l'azotate d'argent jouit des mêmes propriétés que celui décrit au § 105.

CITRATE DE FER AMMONIACAL.

---

§ 111. — Ce sel s'obtient par la dissolution de limaille de fer pur dans le citrate d'ammoniaque. On laisse digérer la limaille jusqu'à réduction de moitié, on reprend par l'eau, on filtre, puis on évapore jusqu'à siccité. Le résidu est le citrate de fer ammoniacal; il se présente sous forme de lamelles d'un ton grenat très-intense.

Sa solution dans l'eau, légèrement concentrée, laisse sur le papier une très-petite pellicule sensible à la lumière. Le chlorure d'or, l'azotate d'argent, ou acide gallique en solution, développe l'image qui s'est formée par la lumière.

Il faut, pour obtenir une copie positive d'un négatif avec ce papier, de 3 à 4 minutes au soleil.

COTON-POUDRE ET COLLODION.

---

§ 112. — Le coton-poudre ou pyroxyle a pour formule, suivant M. Regnault, $C^{24} H^{17} O^{17}, 5 Az O^{5}$. Le poryxyle est insoluble dans l'eau, l'alcool et l'acide acétique; il se dissout très-peu dans l'éther pur, mais il est presque entièrement soluble dans l'éther sulfurique additionné de 10 à 20 pour 100 d'alcool. L'éther acétique jouit aussi de la propriété de le dissoudre.

La solution de coton-poudre dans l'alcool et l'éther laisse après l'évaporation du liquide une pellicule transparente et très-adhérente aux corps sur lesquels on l'applique. J'ai été le premier à signaler ses propriétés photographiques, et j'ai publié, en janvier 1850, une méthode pour l'appliquer aux épreuves sur verre et sur papier.

Le coton-poudre balistique se prépare en plongeant pendant 15 à 20 minutes du coton dans l'acide azotique monohydraté, en lavant ensuite à grande eau et séchant avec précaution.

Le coton-poudre destiné à faire le collodion photographique réussit mieux traité par l'azotate de potasse et l'acide sulfurique, comme je l'ai indiqué au § 27.

Le chanvre, le lin, le papier, l'amidon et toutes les matières composées de cellulose peuvent fournir de bon coton-poudre pour la photographie, mais cependant je crois que le coton est la meilleure matière à employer.

Le choix du coton à employer est d'une très-grande importance. La sensibilité du collodion photographique ne tient pas tant au dosage des iodures qui y sont ajoutés qu'à la qualité du coton employé pour faire le coton-poudre.

Pour être reconnu propre aux opérations photographiques, un coton traité doit fournir une dissolution dans l'alcool et l'éther qui, sans aucune addition d'iodure, laisse sur une glace une pellicule adhérente et parfaitement transparente.

Toutes les fois que cette pellicule sera laiteuse et opaque, on peut être certain que le coton employé à la fabrication du fulmi-coton est de mauvaise qualité, et on peut juger *à priori* qu'il est impossible d'obtenir de la sensibilité et un bon résultat avec un tel collodion, sans continuer plus loin les opérations.

Cet aspect laiteux, ou mieux farineux, de la couche de collodion vient principalement de la matière première du coton employé.

Une des choses principales à étudier pour faire de bon collodion est donc le choix du coton.

Le coton qui réunit les meilleures qualités est le coton en balle, tel qu'il arrive des colonies et n'ayant subi aucun traitement de blanchiment.

Cependant quand on obtient de ces solutions de collodion qui donnent une couche farineuse, il est bon de les conserver; elles sont précieuses pour modifier le collodion qui a le défaut contraire : trop de ténacité et d'élasticité, et qui, par conséquent, se retire de la glace en séchant. Il suffit d'ajouter à ce dernier une petite quantité de collodion farineux pour lui retirer sa trop grande élasticité et le rendre très-adhérent à la glace.

Le coton farineux s'obtient en doublant la dose du coton lors de son mélange avec l'azotate de potasse et l'acide sulfurique, indiquée § 27.

L'essai d'un coton étant fait et la qualité en étant bonne, on fera bien d'en faire de suite une grande provision pour n'avoir pas à répéter les essais à chaque instant.

Le meilleur moyen d'obtenir un coton-poudre parfait est de réunir ensemble des cotons traités par l'azotate de potasse et l'acide sulfurique pendant des temps très-différents, depuis un quart d'heure jusqu'à trois ou quatre heures. Ils fournissent ainsi une

solution de collodion qui a toutes les qualités convenables.

Le choix de l'éther et de l'alcool est aussi très-important. Pour peu qu'ils contiennent de l'eau, la couche manque d'adhérence sur la glace et forme une multitude de stries que rien ne peut enlever et qui maculent l'épreuve.

Ces deux corps doivent donc être anhydres autant que possible. J'indique au § 119 le moyen de leur enlever l'eau qu'ils contiennent. Ce moyen peut être employé tant sur l'éther et l'alcool seul que sur le collodion déjà préparé et ioduré.

Les résines ajoutées au collodion lui retirent aussi sa trop grande élasticité; mais elles le rendent quelquefois cassant.

La gutta-percha qui a été indiquée par M. Fry fait l'effet contraire aux résines.

Quand on veut obtenir un collodion photographique qui conserve longtemps ses qualités sensibles, il faut bien se garder de faire entrer des alcalis dans sa composition. Ils ne tarderaient pas à opérer la décomposition du collodion en transformant en iodoforme l'iode qui pourrait être mis en liberté dans le liquide.

Il suffit d'une quantité atomique d'iodoforme pour diminuer et même annihiler la sensibilité d'un collodion très-sensible primitivement.

Les études que j'ai faites sur ces matières depuis ma dernière édition me permettent d'assurer que

l'emploi des iodures métalliques fixes est bien préférable à celui des iodures alcalins, et que l'iodure de zinc paraît l'emporter sur tous les autres tant sous le rapport de la fixité que sous celui de la sensibilité.

Si cependant on n'avait pas à sa disposition d'iodure de zinc, et que l'on veuille employer l'iodure d'ammonium ou l'iodure de potassium, on suivrait la formule suivante :

Collodion ordinaire non ioduré.	100	gr. »
Iodure d'ammoniaque.	1	gr. 20
Ammoniaque liquide.	5	gouttes.

On filtre ensuite avec soin pour s'en servir au besoin.

Les préparations au collodion doivent être employées humides pour donner le maximum de sensibilité.

Cependant on peut les employer à sec pour la prise des points de vue en opérant de la manière suivante :

On prépare la glace comme je l'ai indiqué au § 26, jusqu'au sortir du bain d'argent; on plonge alors la glace préparée dans une cuvette contenant un bain d'eau distillée, acidulée d'acide acétique (30 gr. d'acide pour un litre d'eau). Après dix minutes de séjour dans ce bain, on lave la glace à l'eau distillée pure, de manière à enlever toute trace de

l'acide; puis on laisse sécher à l'obscurité absolue.

La glace ainsi préparée conserve sa sensibilité pendant un ou deux jours.

On pose à la chambre noire pendant quelques minutes; puis, avant de développer l'image, on plonge la glace dans le bain d'azotate d'argent ordinaire pendant une ou deux minutes; on lave avec l'eau distillée, additionnée d'acide acétique; puis enfin on développe l'image comme celles par le procédé humide.

Ce procédé, malgré quelques inconstances, remplace avec avantage les préparations à l'albumine sur glaces.

CYANURE D'ARGENT (Ag, O, C^2, Az).

(Équivalent 1775 = Ag 1350 + O 100 + C^2 150 + Az 175.)

---

§ 113. — Le cyanure d'argent s'obtient en versant une solution d'un cyanure alcalin dans une solution d'azotate d'argent. Ce sel est blanc et soluble dans le cyanure ou l'iodure de potassium en excès. Il est très-sensible à la lumière ; mais uni à l'iodure et au fluorure de potassium, il forme un sel triple beaucoup plus sensible.

Le cyanure d'argent est insoluble dans l'eau et dans l'acide azotique étendu ; il est décomposé et transformé en chlorure d'argent par l'acide chlorhydrique.

L'ammoniaque liquide le dissout, ainsi que l'hyposulfite de soude.

CYANURE DE POTASSIUM (C^2 Az. K.).

(Équivalent 815,0 = C^2 150, + Az 175,0 + K 490,0.)

§ 114. — Le cyanure de potassium est le cyanure double de potassium et de fer décomposé par la chaleur, qui le dépouille d'un carbure de fer que l'on sépare par la dissolution dans l'eau et la filtration. Le carbure de fer reste dans le filtre, et la dissolution évaporée à sec donne pour produit le cyanure de potassium, qui est l'union de l'acide cyanhydrique (acide prussique (H. C^2 Az), avec le potassium.

On trouve le cyanure de potassium dans le commerce, mais il est rarement pur et contient souvent 60 pour 100 de matières étrangères.

Aussi celui qui doit entrer dans la composition des papiers sensibles demande à être purifié en le faisant cristalliser d'une solution concentrée par la chaleur, il fournit ainsi des cristaux en octaèdres.

Ce sel n'est pas soluble dans l'alcool.

J'emprunte à MM. Fordos et Gelis le procédé suivant pour reconnaître la richesse d'un cyanure. Ce procédé repose sur le principe que 0 gr. 814 de cyanure pur décolorent complétement une dissolution alcoolique contenant 3,172 d'iode (1 équivalent de cyanure se combinant à 2 équivalents d'iode). Voici comment on opère. On pèse 5 grammes de cyanure de potassium que l'on dissout dans l'eau de manière que le liquide occupe exactement le volume d'un demi-litre. On prend de cette dissolution 50 centimètres cubes 0 1/10 représentant 0 gr. 5 de cyanure à analyser, on les introduit dans un ballon de verre de 2 litres environ et par-dessus on verse à peu près 1 litre 1/2 d'eau et 1 décilitre d'eau de Seltz. Cela fait, tenant le ballon d'une main, on le place au-dessus d'une feuille de papier blanc, et de l'autre main on verse peu à peu, au moyen d'une burette graduée, une dissolution connue d'iode, *liqueur normale d'iode,* jusqu'au moment où celle-ci communique au liquide une teinte jaune permanente, indice que le dosage est terminé. La richesse du produit en cyanure de potassium pur est proportionnelle à la quantité d'iode employée. L'expérience a appris que 3 gr. 172 d'iode dissous sont décolorés par 0 gr. 814 de cyanure de potassium pur.

La liqueur normale est une dissolution d'iode dans l'alcool à 33 degrés contenant 40 grammes d'iode pour 1 litre, soit 0, 04 d'iode par centimètre cube.

Le calcul est dès lors bien simple à faire : connaissant le nombre des centimètres cubes, on connaît le poids de l'iode employé. On pose ensuite cette proportion :

Si 3 gr. 172 d'iode correspondent à 0,814 de cyanure de potassium pur, le poids de l'iode employé accuse x de cyanure de potassium, ou

3,172 : 0,814 :: le poids d'iode employé : x poids du cyanure.

Comme on a fait l'essai sur 0 gr. 50 de cyanure de potassium réel, le poids trouvé est la valeur du cyanure pour 50 ; il faut le doubler pour avoir la valeur pour 100.

Le cyanure dissout aussi les réductions de ce métal précipitées en noir par l'acide gallique. Aussi sa solution légèrement concentrée est-elle excellente pour enlever, à l'aide d'un pinceau, les taches noires qui gâteraient des épreuves. Seulement il faut avoir soin d'arrêter promptement son effet, qui effacerait rapidement l'épreuve plus qu'on ne pourrait le vouloir. Pour cela, il faut tremper rapidement l'épreuve dans l'eau, puis dans un bain acidulé par l'acide chlorhydrique qui décompose le cyanure, et ensuite laver à plusieurs eaux. Employé dans la proportion de 20 gr. pour 1 litre d'eau distillée, il forme un excellent fixage pour les épreuves négatives sur collodion et sur papier, dont il blanchit parfaitement la pâte.

Mais comme il a l'inconvénient d'attaquer aussi les noirs de l'épreuve, il ne faut l'employer que pour les épreuves noires. Il est nécessaire de laver l'épreuve avec beaucoup de soin après son emploi, autrement elle ne tarderait pas à s'effacer.

Le cyanure de potassium sert aussi à dissoudre l'iodure d'argent pour le faire entrer dans la préparation des papiers iodurés.

§ 115. — Le cyanure double de potassium et de fer ou prussiate de fer jaune peut aussi servir aux mêmes usages. Ce sel uni au citrate de fer ammoniacal laisse développer une image reçue par un simple lavage à l'eau.

On emploie aussi le cyanure de potassium pour enlever les taches d'azotate d'argent sur la peau. Il faut être très-prudent dans son emploi, et l'éviter si l'on avait des coupures ou des écorchures aux doigts, ce produit étant un poison très-énergique.

DEXTRINE.

---

§ 116. — La dextrine est de l'amidon désagrégé par une dilution très-étendue d'acide sulfurique, chlorhydrique ou azotique. Cette désagrégation se fait à une température de 100 degrés environ.

La dextrine se trouve à très-bon compte dans le commerce. Je m'en sers pour transporter sur papier les épreuves obtenues sur verre à l'aide du collodion (§ 35) et aussi pour former une colle très-commode pour fixer les épreuves positives sur une feuille de papier blanc. Cette colle est extrêmement bon marché, très-forte, facile à faire à tout moment, et ne se gâte pas. Il suffit pour la préparer de mettre quelques pincées de dextrine dans l'eau froide, où elle se dissout parfaitement seule.

On s'en sert aussi pour diviser l'albumine et lui donner un peu de rapidité pour les épreuves négatives; mais il faut en être très-sobre, parce qu'un excès ferait écailler l'albumine.

EAU DISTILLÉE (HO).

(Équivalent 112,50 = H 12,50 + O 100.)

---

§ 117. — Elle est indispensable à presque toutes les dissolutions et à tous les bains à l'aide desquels s'obtiennent les images photographiques.

On pratique la distillation de l'eau dans des vaisseaux semblables à ceux qui servent à la fabrication de l'eau-de-vie. Il ne faut pas distiller plus de deux tiers de l'eau, car le résidu la rend souvent empyreumatique.

Chez les pharmaciens, on distille souvent l'eau dans les mêmes vaisseaux qui servent pour l'alcool. Mais de là résultent deux inconvénients : ce qui reste d'alcool dans le serpentin s'acidifie par l'accès de l'air et forme de l'acétate de cuivre, qui se dissout pendant la distillation et rend l'eau cuivreuse. C'est

pour cela qu'il arrive très-souvent à l'eau ainsi obtenue de bleuir, lorsqu'après l'avoir évaporée doucement on y verse de l'ammoniaque. Indépendamment de ce cuivre, l'eau peut encore contenir de l'alcool intact, qui se décompose peu à peu, de manière qu'au bout de quelques jours, la liqueur se trouble et dépose un sédiment muqueux. L'eau dont on a besoin pour les expériences chimiques doit être distillée dans des vaisseaux de métal et condensée dans un serpentin d'étain. Le réfrigérant doit être ou d'étain pur ou de cuivre parfaitement étamé; il ne doit point être soudé avec un alliage de plomb et d'étain, parce que, dans ce cas, l'eau contient toujours du plomb et de l'étain. Les vaisseaux de verre ne conviennent aucunement à cette opération, parce que le verre ou le col de la cornue, où les vapeurs se condensent, est ordinairement attaqué, ce qui donne une eau impure. L'eau la plus propre à la distillation est celle des rivières et des lacs. L'eau des étangs et des puits contient souvent du carbonate d'ammoniaque qui distille en même temps que l'eau. On ne recueille le produit de la distillation pour s'en servir que lorsqu'on peut le mêler avec un volume égal au sien d'une dissolution étendue et limpide de sous-acétate de plomb sans que la liqueur devienne laiteuse et opaline.

Il faut du reste soumettre l'eau à différentes épreuves avant de s'en servir.

Le moyen qui vient d'être indiqué sert à dénoter

la présence du carbonate d'ammoniaque ou de l'acide carbonique.

En y versant une solution d'azotate d'argent, on reconnaît l'acide chlorhydrique libre à ce que l'eau devient opaline au bout de quelque temps.

Enfin, pour être parfaitement sûr de la pureté de l'eau, il faut en verser une petite portion dans un verre de montre et l'abandonner à elle-même après l'avoir bien recouvert d'un papier joseph. Si, après évaporation, on n'aperçoit aucun résidu et si les sels de plomb ou d'argent n'y ont pas produit de précipités, elle est parfaitement pure.

Du reste, dans certains cas, on peut obtenir de l'eau suffisamment pure pour les opérations photographiques en jetant quelques cristaux d'azotate d'argent dans de l'eau ordinaire de rivière, de source ou de pluie (car on doit formellement exclure toutes eaux minérales, ferrugineuses, sulfureuses, etc.). Par cette addition, les chlorures se précipitent au fond du vase; on filtre alors, et l'eau ainsi obtenue peut servir. Un gramme d'azotate d'argent suffit généralement pour purifier deux litres d'eau.

FLUORURE D'AMMONIAQUE.

FLUORHYDRATE D'AMMONIAQUE (Fl. Az. H^3).

(Équivalent 452,3 = Fl 239,8 + Az 175,⁰ + H^3 37,50.)

---

§ 118. — Pour obtenir ce sel pur, on mélange ensemble une partie d'hydrochlorate d'ammoniaque en poudre avec deux parties de fluorure de sodium; on met le tout dans un creuset d'argent dont le couvercle est disposé de manière à contenir dans sa partie supérieure de l'eau froide que l'on renouvelle. On chauffe : les deux sels se décomposent, et l'on obtient du fluorure d'ammoniaque, qui se sublime en cristaux prismatiques sous le couvercle froid du creuset et du chlorure de sodium qui reste dans le creuset.

Ce sel se dissout très-facilement dans l'eau : il est insoluble dans l'alcool anhydre. Il s'empare de l'eau de l'alcool et de l'éther hydratés avec encore plus d'énergie que le fluorure de potassium, ce qui

le rend excellent pour enlever l'eau du collodion qui en contient.

Cependant il ne faut pas s'en servir avec les collodions préparés à l'iodure de zinc, qu'il décomposerait; mais il est excellent avec le collodion à l'iodure d'ammoniaque. On l'emploie aux mêmes doses que le fluorure de potassium.

Ce corps attaque le verre avec une grande énergie : il le corrode par le simple contact, même à sec. Sa dissolution aqueuse sert à graver sur verre. On recouvre le verre de vernis à graver, sur lequel on dessine avec une pointe, puis on verse la solution de fluorure d'ammoniaque. Le verre ne tarde pas à être attaqué dans ses parties découvertes.

On peut utiliser cette propriété du fluorure d'ammoniaque pour graver sur glace des épreuves faites avec le bitume de Judée par le procédé de M. Niepce.

Le fluorure d'ammoniaque doit se conserver dans des flacons de gutta-percha.

Le fluorhydrate d'ammoniaque uni à l'iodure de potassium donne une grande accélération à la formation de l'épreuve négative.

Cependant, quoiqu'il donne plus de célérité, je lui préfère le fluorure de potassium, ce dernier ayant plus de stabilité.

Il ne faut opérer avec ce corps que par des combinaisons employées à l'*état naissant*, si l'on veut en faire ressortir tous les avantages et obtenir un peu de constance dans les résultats.

FLUORURE DE POTASSIUM (Fl. K).

(Équivalent 729,8 = Fl 239,8 + K 490.)

§ 119. — On obtient le fluorure de potassium en saturant l'acide fluorhydrique avec le carbonate de potasse, puis en évaporant la solution dans une capsule d'argent ou de plomb. On calcine alors au rouge le résidu pour en chasser l'excès d'acide.

Le fluorure de potassium donne une grande sensibilité aux papiers préparés à l'iodure auquel on le joint.

Il ne forme pas de précipité dans le papier, car le fluorure d'argent est toujours liquide et par conséquent enlevé par les eaux de lavage dans le procédé sur papiers secs ; mais cependant il est certain qu'il donne beaucoup de sensibilité, ce qui peut s'expliquer par un rôle d'action de présence joué lors de la formation de la couche d'iodure d'argent, qu'il mettrait dans un état de division extrême.

Le fluorure de potassium cristallise difficilement, il rougit comme les alcalis et tombe en déliquium à l'air. Ce sel étant insoluble dans l'alcool et se combinant rapidement avec l'eau, je m'en sers avec avantage, après l'avoir desséché, pour retirer l'eau de l'éther, de l'alcool et du collodion déjà préparé qui en contiendraient.

Il suffit pour cela d'ajouter 30 ou 40 grammes de ce sel par litre de collodion ou d'éther, d'agiter et de laisser reposer 24 heures. Après ce temps, on trouve au fond du flacon un liquide pesant qui est l'eau de l'éther ou de l'esprit-de-vin combiné au fluorure.

On décante l'éther ou l'alcool ou le collodion, qui se trouvent ainsi déshydratés.

GLAUCINE.

---

§ 120. — La glaucine est un corps blanc formé d'écailles cristallines d'un éclat nacré. On la retire du glaucium luteum (chelidonium glaucium de Lin.). Voici, d'après Berzélius, le mode de la préparer. On dépouille la plante annuelle de sa racine et de ses fleurs, on l'écrase et on y ajoute de l'acide acétique, puis on exprime le suc, on le chauffe jusqu'à coagulation de l'albumine et on le traite par une solution d'acétate de plomb. Il se précipite du fumarate de plomb, qu'on sépare par le filtre.

On débarrasse la liqueur d'un excès de sel de plomb à l'aide du gaz sulfhydrique ; on la filtre, on la neutralise par l'ammoniaque en faible excès et on la traite par une infusion de noix de galle ; on exprime le précipité ainsi obtenu et on le mêle, encore humide, avec de l'hydrate de chaux et de l'alcool. Il reste du sous-tannate de chaux, et la glaucine se

trouve en dissolution avec un peu de chaux libre, que l'on précipite par de l'acide carbonique. On évapore l'alcool jusqu'à siccité dans un bain d'eau et on mêle la masse restante colorée avec un peu d'eau, qui dissout une petite portion de glaucine et une substance brune, mais en plus grande partie, et la glaucine est incolore. En traitant la liqueur brune par du charbon animal, on ne réussit pas à décolorer la glaucine, parce qu'elle s'y combine. On l'étend ensuite d'eau, et on enlève la matière colorante par l'acétate de plomb ; on précipite le plomb par le gaz sulfhydrique, on chauffe le mélange, on sépare le précipité sur le filtre, on concentre la liqueur par l'évaporation, et on y ajoute de l'ammoniaque, qui précipite la glaucine.

La glaucine est à peine soluble dans l'eau, mais elle est soluble dans l'alcool et l'éther. Après l'évaporation de l'éther, elle reste sous forme d'une huile ou d'une matière térébenthineuse; elle finit par devenir blanche, résiniforme, susceptible de s'étirer en fils d'un aspect soyeux, et au bout de quelque temps elle devient dure comme une résine. La glaucine s'altère à l'air avec la plus grande facilité. La lumière solaire la colore très-rapidement.

Je crois que l'on peut utiliser les propriétés de ce corps pour l'appliquer aux procédés de gravure et de lithographie photographiques, soit en mêlant sa solution dans l'éther à celle de bitume de Judée, soit en l'employant seule.

GLUCOSE (C^{12} H^{14} O^{14}).

(Équivalent 2475 = C^{12} 900 + H^{14} 175 + O^{14} 1400.)

---

§ 121. — La glucose est le sucre que l'on obtient en faisant bouillir longtemps de l'amidon ou de la dextrine avec de l'eau acidulée d'acide sulfurique. La glucose s'obtient sous trois formes différentes : le sirop de fécule, la glucose en masse et la glucose granulée. Ce corps réduit les sels d'argent, et, comme l'a fait observer M. Bareswil, peut être employé à la photographie à cause de cette propriété, soit en l'ajoutant aux corps réducteurs, soit en l'unissant à l'albumine ou aux encollages, dans lesquels il agirait en outre comme moyen de division.

HYDROGÈNE (H.).

(Équivalent 12,50.)

---

§ 122. L'hydrogène est un corps simple gazeux quatorze fois et demie plus léger que l'air, très-inflammable; mélangé à l'oxygène, il forme l'eau. Pour les expériences photographiques, il est bon d'avoir à sa disposition le petit appareil suivant, qui donne la facilité d'avoir, aussitôt que l'on en a besoin, un courant de ce gaz.

On prend un flacon de deux ou trois litres à deux tubulures, on y met de l'eau jusqu'aux deux tiers du flacon, et on y introduit des morceaux de zinc. On adapte à une des tubulures un tube formant entonnoir à sa partie supérieure, et on fait descendre ce tube jusqu'au fond du flacon ; on adapte de même à l'autre tubulure un tube recourbé, mais que l'on a soin de ne pas faire arriver jusqu'au liquide. Quand

on veut se servir de l'appareil, on introduit de l'acide sulfurique dans l'eau par l'entonnoir du premier tube, et le gaz hydrogène s'échappe immédiatement par le tube recourbé, que l'on plonge dans le liquide où l'on veut faire réagir l'hydrogène.

L'hydrogène est un des corps réducteurs les plus énergiques que l'on connaisse : il réduit promptement les sels d'argent. Combiné avec les métalloïdes, il forme les hydracides.

HYPOCHLORITE DE POTASSE (KO,ClO).

(EAU DE JAVELLE.)

(Équivalent 1133,2 = K 490,0 + O^2 200 + Cl 443,2.)

---

§ 123. — Ce produit se trouve abondamment dans le commerce. On l'obtient en grand en faisant passer du chlore dans une dissolution froide de carbonate de potasse.

Cette dissolution étendue de moitié d'eau détruit parfaitement les teintes qui maculent le papier. Elle fixe aussi parfaitement l'épreuve positive et donne des tons très-agréables.

L'hypochlorite de chaux produit le même effet.

On obtient ainsi par ces deux corps des épreuves où les blancs sont parfaitement conservés.

Je ne saurais trop engager à ne rien négliger sur

les expériences qui peuvent arriver à améliorer les épreuves positives, qui ont un peu trop été négligées jusqu'à ce jour. L'épreuve positive est le résultat final où doit porter toute l'attention des photographistes, et l'on ne saurait trop s'efforcer de chercher à en étendre et les tons et les modulations.

HYPOSULFITE DE SOUDE ($Na\,O.\,S^2\,O^2 + 5\,HO$).

(Équivalent 1549,7 = Na 287,2 + S^2 400, + O^8 800, + H^5 62,5.)

---

§ 124. — Ce sel se prépare en saturant avec des fleurs de soufre une dissolution chaude et concentrée de sulfite de soude. On évapore et on obtient de beaux cristaux de forme prismatique à quatre pans.

L'hyposulfite de soude cristallise en gros prismes incolores et transparents; on le trouve abondamment dans le commerce; mais il n'est pas toujours pur.

L'hyposulfite est pur lorsqu'un gramme décolore 0,51 centigrammes d'iode dissous dans l'alcool par gramme d'hyposulfite.

L'hyposulfite de soude est insoluble dans l'alcool et très-soluble dans l'eau; 900 grammes d'hyposulfite se dissolvent dans 500 grammes d'eau à 20 degrés pour la saturer. Le pèse-acide marque alors 40 degrés. Les bains employés pour fixer les épreuves positives ne doivent jamais marquer que 17 degrés. Une solution contenant 900 grammes d'hyposulfite

de soude peut absorber et dissoudre 60 grammes de chlorure d'argent pour en être saturé.

Une solution d'hyposulfite de soude abandonnée à l'air dans une bassine pendant longtemps donne naissance à la formation de sulfate et de sulfite de soude.

La dissolution d'hyposulfite de soude est excellente pour enlever aux épreuves les matières sensibles non altérées par la lumière,—chlorure, iodure, bromure, cyanure, fluorure d'argent, etc. — Il les dissout parfaitement, et tend à la fois à former un sulfure d'argent avec les parties qui ont été réduites par la lumière. La formation de ce sulfure est déterminée d'une manière très-énergique par l'adjonction d'acide chlorhydrique, ou azotique, ou acétique, mais au détriment de la solidité de l'épreuve.

Les solutions d'hyposulfite de soude qui sont chargées de sels d'argent sont plus propres que les autres à donner des tons noirs aux épreuves que l'on y fixe.

L'hyposulfite de soude est le meilleur fixatif à employer, tant pour les épreuves négatives que pour les positives. Ces dernières peuvent acquérir par sa seule action toutes les gammes de tons possibles, dont la richesse se trouve inépuisable entre les mains d'un habile opérateur.

Quand l'épreuve positive est faible, il est bon de la mettre pendant quelques heures dans un bain d'eau ordinaire. On la dépouille ainsi des sels d'ar-

gent solubles, sans attaquer autant les parties impressionnées par la lumière qui forment les noirs.

Par ce moyen, il faut ensuite moins de temps à l'hyposulfite de soude pour la dépouiller des sels d'argent non impressionnés, et l'image fixée ainsi se trouve avoir plus de vigueur que si on l'eût mise immédiatement dans l'hyposulfite de soude.

Les bains anciens d'hyposulfite de soude produisent des tons beaucoup plus riches, parce qu'ils contiennent en solution beaucoup de chlorure d'argent, qui donne lieu à un dégagement d'acide sulfureux et à de l'acide sulfhydrique naissant, qui se combine avec les sous-chlorures et l'argent réduit de l'épreuve, et forment ainsi du sulfure d'argent noir.

L'hyposulfite de soude neuf et sans sels d'argent acquiert la propriété de donner des tons noirs aux épreuves, si l'on sature la solution d'acide sulfureux.

Généralement, c'est à la présence de ce corps qu'est due la coloration en noir des épreuves, soit que les épreuves que l'on met dans le bain donnent lieu à sa formation par la décomposition du bain en même temps qu'il se forme de l'acide sulfhydrique à l'état naissant, soit qu'il s'y trouve à l'état de solution.

Les acides sulfurique, chlorhydrique, acétique et gallique, quoique donnant lieu à la formation d'acide sulfureux dans les bains d'hyposulfite de soude, doivent être rejetés, parce qu'ils introduisent dans

les bains des éléments étrangers à un bon fixage, et qu'ils détruisent ensuite les épreuves en formant des taches jaunes.

Le meilleur moyen est de combiner directement l'acide sulfureux à l'hyposulfite de soude, en décomposant l'acide sulfurique par du charbon pulvérisé, en le chauffant dans un ballon qui communique par un tube recourbé à une bouteille de Woulf, que l'on remplit aux trois quarts d'hyposulfite de soude en solution. En chauffant le ballon jusqu'à l'ébullition, il se dégage un courant d'acide sulfureux qui se dissout dans l'hyposulfite de soude.

Il est bon de faire passer le courant de gaz acide sulfureux dans un premier flacon de Woulf rempli d'eau, afin de laver le gaz et de le priver de l'acide sulfurique qui reste en dissolution dans le premier flacon.

Les bains d'hyposulfite de soude qui ont servi à dégorger un grand nombre d'épreuves positives sont très-complexes, mais ils contiennent surtout un sel double d'hyposulfite de soude et d'argent; ils déposent au fond des vases où on les conserve un abondant précipité de sulfure d'argent, dont on retire l'argent par les moyens indiqués au § 63.

Une solution de sulfhydrate d'ammoniaque ou de sulfure de calcium ajoutée à ces hyposulfites d'argent et de soude en précipite tout l'argent à l'état de sulfure solide; l'hyposulfite restant peut servir de nouveau à fixer les épreuves.

IODURE D'AMMONIAQUE ($HIo, Az H^3$).

OU HYDRIODATE D'AMMONIAQUE.

(Équivalent 1790,70 = HJo 1578,20 + Az 175,0 + H^3 37,50.)

---

§ 125. — L'hydriodate d'ammoniaque peut se préparer en mettant dans un ballon de verre deux parties d'iode avec dix parties d'eau distillée; on ajoute graduellement par très-petites quantités une partie de limaille de fer pure; la combinaison ne tarde pas à se faire; l'iode se dissout avec production de chaleur pour former un iodure de fer qui reste en dissolution dans l'eau. On chauffe légèrement à la lampe à esprit-de-vin jusqu'à ce que la combinaison soit terminée, ce que l'on reconnaît quand la liqueur ne rougit plus le papier blanc. On porte la solution filtrée jusqu'à l'ébullition; puis on précipite le fer par une dissolution de carbonate d'ammoniaque; on filtre, puis on évapore le liquide pour le faire cristalliser; on le prépare encore en sa-

turant l'ammoniaque par l'acide iodhydrique, et en faisant évaporer la dissolution. Ce sel cristallise difficilement en cubes, et il attire l'humidité de l'air. Il se sublime sans s'altérer dans une atmosphère exempte de gaz oxygène; mais au contact de l'air il se décompose. Ce sel est très-peu stable, parce qu'il abandonne constamment l'ammoniaque; pour le conserver, il faut toujours tenir suspendu dans le flacon qui le contient un petit sachet de carbonate d'ammoniaque. Les papiers iodurés par ce sel ne peuvent se conserver longtemps sans s'altérer; il est donc bon de n'en faire la préparation qu'au moment de s'en servir.

Son emploi est d'un usage excellent pour l'albumine sur verre.

Les papiers préparés simplement dans une dissolution d'hydriodate d'ammoniaque, puis dans l'acéto-azotate d'argent, donnent une image très-rapide qui est développée très-énergiquement par l'acide gallique additionné d'acétate d'ammoniaque, comme l'a indiqué M. Humbert de Molard.

La plus grande sensibilité qu'a l'iodure d'argent obtenu par ce réactif vient, je crois, de la présence de l'hydrogène qui entre dans sa composition, et qui contribue par son action de présence à former un iodure d'argent plus voisin de l'état de sous-iodure.

Le rôle accélérateur de l'hydrogène tient à la propriété qu'a ce gaz de réduire les oxydes à l'état métallique.

IODURE D'ARGENT (Ag. J.).

(Équivalent 2928,20 = Ag 1350 + J 1578,20.)

---

§ 126. — L'iodure d'argent est un sel jaune pâle, insoluble dans l'eau. L'acide azotique et l'ammoniaque le dissolvent à peine ; l'acide sulfurique le rend noir en mettant de l'iode en liberté, mais il redevient jaune si l'on ajoute de l'eau au mélange. Le gaz hydrogène le réduit en argent métallique et en acide iodhydrique. L'iodure d'argent s'obtient en mêlant un iodure soluble à l'azotate d'argent.

L'iodure, le cyanure de potassium et l'hyposulfite de soude en excès le dissolvent ; mais l'hyposulfite de soude est le dissolvant par excellence à employer pour fixer et les épreuves négatives et les positives : il attaque beaucoup moins les noirs de l'épreuve.

L'iodure d'argent frappé par les rayons lumineux noircit beaucoup moins que le chlorure d'argent. Il

est changé alors en un sous-iodure qui se réduit complétement et noircit sous l'action des corps réductifs, tels que l'acide gallique, l'acide pyrogallique, le sulfate de protoxyde de fer et autres, tandis que le sel pur et non influencé n'est pas réduit.

D'après cela, on comprendra que si on expose une feuille de papier ou un verre ayant à leur surface une couche d'iodure d'argent, toutes les parties lumineuses de l'image formée par la lentille de l'objectif qui frapperont la couche la convertiront d'autant plus en sous-iodure et argent réduit qu'elles seront plus lumineuses, tandis que les parties obscures lui feront à peine subir un léger changement. Sous la réaction des corps réductifs, les parties les plus influencées seront immédiatement réduites en noir d'autant plus intense que l'action de la lumière aura été plus vive. On obtiendra donc ainsi une épreuve *négative,* c'est-à-dire où les parties blanches et lumineuses de la nature seront représentées par des tons inverses.

Quand on verse une solution saturée d'iodure de potassium sur de l'iodure d'argent, ce dernier se dissout complétement; mais si on vient à ajouter un excès d'eau sur cette solution, il se reforme immédiatement un précipité d'iodure d'argent qui n'est plus impressionnable sensiblement par la lumière. Ce précipité paraît être un iodure d'oxyde d'argent formé par une décomposition de l'eau.

On s'est servi de cette propriété de l'iodure d'ar-

gent pour déposer sur le papier une couche d'iodure d'argent par une seule opération. C'est un perfectionnement de la méthode de M. Talbot qui a été indiqué par M. Humbert de Molard.

Voici le moyen le plus simple de préparer ce papier. On verse 20 grammes d'eau sur 13 grammes d'azotate d'argent. La solution étant faite, on verse dedans goutte à goutte une solution saturée d'iodure de potassium jusqu'à ce que le précipité jaune qui s'était formé d'abord soit redissous.

On imprègne alors une des surfaces du papier avec cette solution, soit à l'aide d'un pinceau, soit avec un triangle en verre ; puis on laisse sécher en suspendant le papier par un angle.

On le reprend ensuite pour le tremper pendant 4 à 5 heures dans un bain d'eau filtrée que l'on renouvelle trois ou quatre fois. L'iodure d'oxyde d'argent se précipite à la surface du papier aussitôt qu'il est en contact avec l'eau, et il devient alors d'un beau jaune citron. Il est nécessaire de laver longtemps pour avoir une couche sensible bien égale à la surface du papier, et pour enlever l'iodure de potasse, qui, restant dans la pâte du papier, donnerait une couche profonde sensible après le bain d'argent que l'on doit donner au moment de faire épreuve.

Ainsi préparé, ce papier peut se conserver indéfiniment et être employé, comme les autres papiers iodurés, en le soumettant d'abord à l'action de l'acéto-azotate d'argent ordinaire (§ 7) étendu de

moitié de son volume d'eau distillée, puis en l'asséchant entre des feuilles de buvard. On expose à la chambre noire et on continue la suite des opérations comme d'habitude.

Cette formule réussit surtout bien avec les papiers anglais, qui, étant très-collés, se trouvent ainsi mieux pénétrés. Il conserve ainsi sa sensibilité une journée. En le lavant après le bain d'acéto-azotate d'argent, il se garde beaucoup plus longtemps, mais alors il faut plus de temps de pose.

IODURE DE POTASSIUM (J. K.).

(HYDRIODATE DE POTASSE.)

(Équivalent 2068,2 = J 1578,2 + K 490.)

---

§ 127. — L'iodure de potassium se retire en grande partie des eaux mères des varechs. On l'obtient aussi par une dissolution de l'iode dans la potasse caustique jusqu'à ce que celle-ci prenne une teinte jaunâtre persistante : il se produit de l'iodure de potassium et de l'iodate de potasse. On évapore et on calcine dans un creuset de platine pour en séparer l'iodate de potasse qui se décompose. Le résidu est l'iodure de potassium, que l'on redissout dans l'eau et qu'on fait cristalliser. On obtient encore ce sel par double décomposition en versant dans du sirop d'iodure de fer (§ 125) bouillant une dissolution de carbonate de potasse, et en ayant soin de ne pas mettre un excès d'alcalis; le fer est précipité, et

l'iode s'unit à la potasse pour former de l'iodate, que l'on transforme en iodure par la calcination.

Quand on veut avoir l'iodure de potassium très-pur, on traite la masse calcinée par l'alcool à 0,85, qui laisse les sels étrangers mêlés parfois à la potasse. On chasse l'alcool par la distillation et on évapore à siccité la solution saline.

On reprend ensuite la masse par l'eau, on évapore et on fait cristalliser par refroidissement.

L'iodure de potassium est solide et cristallise en cristaux cubiques et blancs. Cependant, s'il était légèrement teinté en violet extrêmement pâle, il n'en serait pas moins bon, cette teinte étant produite par la présence d'un peu d'iode libre.

L'iodure du commerce est souvent impur : il contient quelquefois du chlorure de potasse, de la potasse caustique, du carbonate de potasse ou de l'iodate de potasse.

Pour reconnaître la présence du chlorure, on mêle ensemble une dissolution de 1 gramme d'iodure de potassium dans un litre d'eau distillée et 0 gramme 421 de chlorure de mercure dissous dans le même volume d'eau. Si l'iodure de potassium n'est pas pur, il se formera un précipité; mais si l'iodure de potassium est pur, il n'y aura pas de précipité.

On peut encore constater la présence du chlorure de potassium en traitant une dissolution du sel à essayer par l'azotate d'argent en solution. S'il y a du chlorure, il se précipite à l'état de chlorure d'ar-

gent mélangé à l'iodure d'argent. L'iodure d'argent étant insoluble dans l'ammoniaque, tandis que le chlorure l'est entièrement, on reconnaîtra ce dernier en ajoutant un excès d'ammoniaque. On agite, on laisse reposer un instant et on filtre la liqueur. L'iodure reste sur le filtre ; puis, saturant l'ammoniaque par un excès d'acide azotique pur, on fait apparaître le précipité de chlorure d'argent, qui indique la quantité de chlorure de potassium mélangée à l'iodure.

La présence du carbonate de potasse se reconnaît en ajoutant à la dissolution d'iodure une goutte de chlorure de calcium, qui forme aussitôt un précipité blanc de carbonate de chaux.

La présence de la potasse caustique dans l'iodure se reconnaît par la décoloration d'une goutte ou deux de dissolution alcoolique d'iode versée dans la liqueur à essayer. Si la potasse est en excès, la décoloration est immédiate ; dans le cas contraire, la dissolution conserve une teinte jaune.

On constate la présence de l'iodate de potasse de la manière suivante : on dissout dans l'eau fraîchement distillée l'iodure de potassium à essayer et on mêle la liqueur à une solution bouillie d'acide tartrique. Si la liqueur se colore immédiatement en jaune ou en brun, c'est un signe que le sel contient de l'iodate de potasse. Il est nécessaire d'observer cette réaction dès qu'elle se manifeste, car au bout de quelque temps le liquide se colore aux dépens

de l'air par suite de la décomposition de l'acide iodhydrique.

L'iodure de potassium est en photographie un des principaux agents chimiques. Il sert à former l'iodure d'argent (Ag. J.), qui est la principale couche sensible où se forme l'image négative.

La sensibilité extrême de cette couche venant en grande partie de la pureté du produit et d'un bon dosage, il est essentiel de n'employer qu'un sel très-pur. Aussi j'engage les photographistes à toujours s'assurer de sa pureté et à le purifier s'il ne l'est pas.

IODURE DE ZINC (Zn. J.).

(Équivalent 1984,80 = Zn 406,60 + J 1578,20.)

---

§ 128. — L'iodure de zinc s'obtient facilement en faisant digérer du zinc en excès avec de l'iode et de l'eau et en chauffant légèrement dans un ballon de verre. Le zinc doit être le plus divisé qu'il est possible.

Il se forme ainsi une dissolution incolore qui donne à l'évaporation des cristaux ayant la forme de l'octaèdre et du cube. L'iodure de zinc peut se sublimer en aiguilles cristallines et brillantes. Chauffé dans des vases ouverts, ce sel se décompose.

L'iodure de zinc est très-soluble dans l'alcool et l'éther. J'ai trouvé que son emploi dans la préparation du collodion était le procédé qui réussissait le mieux, tant sous le rapport de la sensibilité que sous celui de la stabilité du produit. Il ne faut pas

ajouter d'ammoniaque à ce collodion, il y aurait immédiatement formation d'oxyde de zinc.

L'iodure de cadmium se prépare de la même manière que l'iodure de zinc : il forme un sel cristallisé en tables hexagones, incolores, transparentes et nacrées. Il jouit à peu près des mêmes propriétés que l'iodure de zinc. Cependant il fournit un collodion qui est moins sensible et qui donne des tons plus gris aux épreuves négatives.

Les bromures de zinc et de cadmium s'obtiennent aussi par le même procédé et peuvent également entrer dans la composition du collodion.

MERCURE (PROTO-CHLORURE DE) (Hg. Cl.).

(SUBLIMÉ CORROSIF.)

(Équivalent 1693,20 = Hg 1250 + Cl 443.20.)

---

§ 129. — Ce sel est appelé très-improprement bichlorure de mercure, comme l'a fait observer très-judicieusement M. Regnault.

On prépare ce corps en dissolvant le mercure dans l'eau régale contenant un excès d'acide chlorhydrique. On reprend par l'eau bouillante, et le sublimé corrosif cristallise par le refroidissement.

Le sublimé corrosif est blanc, très-pesant, cristallisé en aiguilles : il se dissout dans 16 parties d'eau froide. L'addition d'acide chlorhydrique à l'eau lui donne le pouvoir de dissoudre une plus grande quantité de ce sel.

Il a la propriété, étant mêlé au chlorure d'argent,

de lui enlever toute sa sensibilité. On pourrait utiliser cette propriété au fixage des épreuves positives.

Il sert principalement en photographie à transformer les épreuves négatives sur collodion en épreuves positives en donnant de beaux blancs mats à la place des noirs (§ 36).

Le sublimé corrosif est un poison violent que l'on ne doit manier qu'avec la plus grande précaution.

NOIR ANIMAL.

---

§ 130. — Le noir animal se trouve abondamment dans le commerce : c'est le produit de la carbonisation des os.

Je me sers du noir animal pour donner de la sensibilité (§ 7) et pour décolorer le vieil acéto-azotate d'argent qui a servi avec de l'albumine.

Dans ce cas, il est mieux de verser l'acéto-azotate d'argent sur un dixième en poids de noir animal, et de faire bouillir un instant le tout dans une capsule de porcelaine, puis de filtrer. Le liquide obtenu ainsi est très-clair et constitue un sel d'argent très-complexe, qui contient entre autres du phosphate d'argent en solution par l'acide acétique, du phosphate d'argent précipité en jaune et surtout de l'acétate d'argent, qui se dépose en cristaux en aiguilles unis à du carbonate. Ce composé me donne avec le pa-

pier ioduré de très-beaux résultats pour épreuves négatives.

De l'azotate d'argent pur ajouté à cette préparation y détermine un précipité abondant d'acétate d'argent, qu'il ne faut pas rejeter, parce qu'il se redissout à mesure que la solution s'appauvrit par la préparation du papier ioduré.

Ce liquide ne peut tenir en dissolution qu'une certaine quantité de sel d'argent, et il s'en ressature ainsi à mesure qu'elle lui a été enlevée.

Quand l'acéto-azotate d'argent n'a pas servi à préparer du papier albuminé et n'est pas trop coloré, il vaut mieux se servir du noir animal à froid en le laissant en digestion dans le vase même où on conserve l'acéto-azotate d'argent.

POTASSE CAUSTIQUE (KO. HO).

(Équivalent 702,5 = K 490,0 + H 12,5 + O^2 200.)

§ 131. — La potasse caustique se trouve abondamment dans le commerce, où on la fabrique en grand.

Elle attaque et dissout les matières animales.

Elle donne de la rapidité à la formation de l'image négative en l'unissant en très-petite quantité aux solutions d'acéto-azotate d'argent.

Elle sert aussi à précipiter du protoxyde d'argent de la dissolution d'azotate d'argent.

Une solution faible de potasse caustique dans l'eau est excellente pour donner une variation de tons assez agréable aux épreuves positives, après le bain d'hyposulfite de soude.

On ramène ainsi des épreuves un peu foncées à des tons gris de perle très-harmonieux. Il faut toujours avoir soin de suivre l'effet produit, parce qu'étant énergique, il pourrait affaiblir l'image plus qu'on ne le désirerait.

SULFATE DE PEROXYDE DE FER ($Fe^2 O^3, 3SO^3$).

(Équivalent 2500,0 = Fe^2 700 + O^{12} 1200,0 + S^3 600.)

---

§ 132. — Ce sel se prépare en versant dans une capsule de porcelaine de l'acide nitrique sur du sulfate de protoxyde de fer du commerce; il est nécessaire de mettre un excès d'acide.

On évapore ensuite sous une cheminée qui ait un bon tirage à cause des vapeurs rutilantes d'acide nitreux qui se dégage; on pousse cette évaporation jusqu'à siccité, mais non jusqu'à chasser entièrement l'acide nitrique, dont la présence est nécessaire pour la solubilité du produit.

Le résidu ainsi obtenu doit avoir une teinte jaune ocreuse; il attire promptement l'humidité de l'air et donne également une solution jaune empâtée.

La solution de ce sel arrête immédiatement l'effet de la lumière sur les épreuves photographiques. Son usage est surtout excellent pour les épreuves néga-

tives sur collodion très-faibles, parce qu'il laisse à l'épreuve plus de vigueur que l'hyposulfite de soude.

Je ferai remarquer que son action prolongée finirait par détruire l'image; quelques secondes seules suffisent.

L'étude de ces deux corps, les sulfates de protoxyde et de peroxyde de fer, qui ne diffèrent entre eux que par quelques atomes d'oxygène de plus, prouve d'une manière bien absolue que la présence de l'oxygène en trop grande abondance nuit à l'action photographique.

Il est par conséquent prouvé par là que plus un sel sensible est privé de son oxygène, plus il augmente de sensibilité.

SULFATE DE PROTOXYDE DE FER ($FeO.SO^3$).

(Équivalent 950,0 = Fe 350,0 + 4 O 400 + S 200.)

---

§ 133. — Ce sel se trouve en abondance dans le commerce sous le nom de couperose verte ou vitriol vert; mais il est impur. On le purifie en le redissolvant dans l'eau et faisant bouillir cette dissolution sur de la limaille de fer, afin de ramener le sulfate de peroxyde qu'il contient presque toujours à l'état de sulfate de protoxyde, qui seul est convenable pour le développement de l'image sur collodion.

On filtre alors la liqueur, et on fait cristalliser en évaporant et laissant ensuite refroidir : les cristaux que l'on obtient ainsi sont assez purs.

Le sulfate de fer desséché n'est pas d'un aussi bon usage que le cristallisé; il passe avec trop de facilité à l'état de sulfate de peroxyde.

Dans les laboratoires, on prépare ce produit en

dissolvant du fer pur et divisé dans de l'acide sulfurique étendu. On filtre ensuite la liqueur obtenue, puis on fait cristalliser le sel en évaporant et laissant refroidir.

Il suffira, pour se convaincre de l'importance de se servir de ce réactif à l'état de pureté, de savoir que la plus petite quantité de sulfate de peroxyde qui y est contenue suffit pour retarder proportionnellement la sortie de l'image, puisqu'une quantité assez notable de ce dernier sel dans le premier le rend plus propre à fixer l'image qu'à la développer.

Aussi, je recommanderai toujours de mettre quelques gouttes d'acide sulfurique dans la dissolution de ce sel pour empêcher la formation du peroxyde. Ce sel forme le réactif le plus énergique pour développer l'image obtenue sur collodion; il donne une épreuve très-harmonieuse où les contrastes sont moins sentis : aussi toutes les épreuves faites au soleil doivent-elles être développées par ce moyen.

TABLE DES MATIÈRES.



